

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN,

h e r a u s g e g e b e n

v o n

H. C. S c h u m a c h e r,

wirklichem Etatsrathe, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Commandeur vom Dannebrog und Dannebrog-Ritter des Königl. Schwed. Nordsternordens, des Königl. Preussischen Rothen Adlerordens dritter Classe, des Kaiserl. Russ. Stanislausordens und der Ehrenlegion, Mitglieder der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, London, Edinburgh, Stockholm, Göttingen und Upsala, der Königl. astron. Gesellschaft in London, der americanischen Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, und der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Mitglieder der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der meteorolog. Gesellschaft in London, der Society of useful Arts in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg und der naturforschenden Gesellschaft in Rostock, Correspondent des Französischen Instituts, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Berlin, Brüssel, Neapel, Padua, Palermo und Turin.

S e c h z e h n t e r B a n d.

mit einem Steindruck, einem Bogen Mondsepheride, Inhaltsverzeichnis und Register.

A l t o n a 1 8 3 9.

gedruckt in der Hammerich- und Lasser'schen Buchdruckerei

ASTRONOMY

L520.5

1859

16-18



80929

I n h a l t.

Nr. 361.

Ueber die Summation der Progressionen. Von Herrn Geheimen Rath und Ritter *Bessel* 1. — Sternbedeckung beobachtet auf der Göttinger Sternwarte 5. — Auszug aus zwei Briefen des Herrn Professors und Ritters *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 5. — Auflösung einer allgemeinen Aufgabe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte 5.

Nr. 362.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Pfarrers *Hülsmann* in Elberfeld an den Herausgeber 17. — Ein Beitrag zur Auflösung der Aufgabe Zeit und Polhöhe zugleich zu bestimmen. Von Herrn Dr. *Bresel*, Assistenten an der Wiener k. k. Sternwarte 23. — Auflösung einer allgemeinen Aufgabe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Beschluss.). Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte 27. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 31. — Verbesserungen in den A. N. Nr. 356 und 357. 31.

Nr. 363.

Ueber die Bahnen der Doppelsterne γ Virginis und ζ Herculis. Von Herrn Dr. *Mädler* 33. — Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems. Von Herrn Prof. *Argelander*, Director der Sternwarte in Bonn 43.

Nr. 364.

Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems (Beschluss.). Von Herrn Professor *Argelander*, Director der Sternwarte in Bonn 49. — Ueber das Helligkeitsverhältniß der Doppelsternpaare. Von Herrn Dr. *Mädler* 55. — Berechnung der *Hansenschen* Constanten für die Sternbedeckungen von 1839; nebst einigen Bemerkungen über den Gebrauch der Mondkarte bei Sternbedeckungen. Von Herrn Dr. *Mädler* 61.

Nr. 365. 366.

Bestimmung der Entfernung des 61sten Sterns des Schwans. Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter *Bessel* 65. — Ehrenbezeugung 95. — Verbesserungen in Nr. 358. 359 und 363 der *Astronom. Nachrichten* 95.

Nr. 367 — 370.

Entwicklung einer Methode der Berechnung der Kometen-Störungen, wobei dieselben auf den Schwerpunkt des Sonnensystems bezogen, und die von den einzelnen störenden Massen und deren Quadraten und Producten herrührenden Glieder von einander abgesondert werden. Von Herrn *J. W. H. Lehmann*, Dr. der Philosophie u. Prediger zu Derwitz u. Krilow bei Potsdam 97. — Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber 159. — Verbesserungen 159.

Nr. 371.

Einrichtung zur Erleichterung der Beobachtungen der Sternbedeckungen. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 161. — Nachricht über die für die Kaiserliche Hauptsternwarte auf Pulkowa in Hamburg und München angefertigten Instrumente. Von Herrn Staatsrath *v. Struve* 163. — Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Bresl. Sternwarte, an den Herausgeber 167. — Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai* an den Herausgeber 176. — Anfangspuncte und Endpuncte der in der Nacht vom 13. zum 14. Novbr. auf der Königsb. Sternwarte beobachteten Bahnen der Sternschnuppen. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 171. — Circular an die Mitglieder des magnetischen Vereins nebst Einladung zur Subscription 171. — Preise von *Jürgensens* Chronometern etc. 173.

Nr. 372.

November-Beobachtungen von Sternschnuppen 1838 in R. Von Herrn Dr. und Ritter *Olbers* 177. — Die in der vom 11ten auf den 12ten August 1838 zu Braunsberg preußen beobachteten Sternschnuppen, von Herrn *P. Z. Feldt* 179. — Ueber den Enckeschen Kometen im Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau (Hiebei ei druck.) 181. — Sonnen-Beobachtungen im Jahre 183 Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau 185. — Ueber die funken, Lichtflocken und Lichtfäden bei Sonnenbeo gen, von Herrn Observator *Galle* in Berlin 185. des Baronets, Sir *John F. W. Herschel* an den Herausg Ehrenbezeugungen 189. — Druckfehler in *Gerling* über Längenunterschiede. (*Astr. Nachr.* Nr. 351 u. 352.) Verbesserungen in den *Astr. Nachr.* 191.

Nr. 373.

Berichtigung 209. — Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten der Prager Sternwarte, an den Herausgeber 209. — achtungen am Meridiankreise der Sternwarte im münster 1837. 215. — Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 217. — Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber 223.

Nr. 374.

Auszug eines Briefes von dem Freiherrn *Alexander v. Humboldt* an den Herausgeber. (Ueber die Bestimmung der Lichtstärke südlicher Sterne.) 225. — Ueber den Ausdruck einer Function für Φx , durch Cosinusse und Sinusse der Vielfachen von x . Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 229. — Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber 239.

Nr. 375.

Schreiben des Herrn C. Bremker an den Herausgeber 241. — Schreiben des Herrn Bianchi, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber (Beschluss) 249. — Schreiben des Herrn Professors Weiss, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber 253. — Vermischte Nachrichten 255.

Nr. 376.

Ueber die Bestimmung der Libration des Mondes, durch Beobachtungen. Von Herrn Geh. Rath und Ritter Bessel 257.

Nr. 377.

Beschluss des vorstehenden Aufsatzes 273. — Schreiben des Herrn Professors Argelander an den Herausgeber. 279. — Schreiben des Herrn Dr. Weiss, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber 283. — Schreiben des Herrn Professors v. Boguslawski, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber 287. — Schreiben des Herrn Hofraths Schwabe an den Herausgeber 287.

Nr. 378.

Osservazioni dei nuovi Pianeti Vesta, Cerere, Giunone, e Pallade intorno alla loro opposizione col Sole fatte nell'I. R. Osservatorio di Padova negli Anni 1834, 1836, 1837 e 1838. 289. Schreiben des Herrn Professors Bianchi, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 291. — Schreiben des Herrn Doctors Steczkowski, Adjuncten der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber 299. — Vermischte Nachrichten 303.

Nr. 379.

Observations astronomiques faites à l'observatoire académique de Vilna en 1834 n. s. (Eingesandt von Herrn Staatsrath v. Slawinski, Director der Wilnaer Sternwarte.) 305. — Observations astronom. faites à l'observatoire Impériale de Vilna pendant l'année 1835 n. s. Von demselben 313.

Nr. 380. 381.

Ueber Sternschnuppen. Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter Bessel 321. — Länge von Cracau. (Beschluss. s. Nr. 378. S. 299.) 351.

Nr. 382.

Ehrenbezeugung 353. — Hansen'sche Constanten für die Sternbedeckungen. Von Herrn Dr. Mädler 353. — Physische Beobachtungen des Mars in der Opposition 1839. Von demselben 357. — Ueber die Aufstellung eines Inclinatoriums auf einem Schiffe. Von Herrn Professor A. Erman 363. — Ueber die Länge von Lima. Von Herrn H. Galle, Gehülften auf der Berliner Sternwarte 365. — Vermischte Nachrichten 367.

Nr. 383.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Majors Sabine an den Herrn Hofrath Gauss 369. — Schreiben des Herrn Professors v. Boguslawski, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 369. — Schreiben des Herrn Bianchi, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 371. Schreiben des Herrn Bianchi, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 379. — Erlöschen von Sternschnuppen beobachtet in Altona 1839 Aug. 10 379. — Anzeige 383.

Nr. 384.

Schreiben des Herrn Dr. Olbers an den Herausgeber 385. — Sternschnuppen-Momente 1839 Aug. 10. 385. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Geheimenraths Bessel an den Herausgeber 387. — Beobachtungen des Enckeschen Cometen auf der Sternwarte zu Kremsmünster 387. — Beobachtungen von Planeten, Mondculminationen, Mondsternen am Meridiankreise, und Sternbedeckungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster. Von Herrn M. Keller 393. — Schreiben des Herrn Fischer in Apenrade an den Herausgeber 397.

Ueber die Summation der Progressionen.

Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter *Bessel*.

Ich habe hier kein neues Resultat mitzutheilen, sondern nur eine neue Entwicklungsart eines bekannten Resultats. Sie führt so vollständig zu demselben, daß sie mir die Mittheilung zu verdienen scheint. Ich suche die Summe der

Progression:

$$S = f\alpha + f(\alpha + \delta) + f(\alpha + 2\delta) + \dots + f(\alpha + n\delta) \dots [1]$$

Wenn man

$$\frac{1}{2} \{ f[\alpha + (\frac{1}{2} - x)\delta] + f[\alpha + (\frac{1}{2} + x)\delta] \} + \dots + \frac{1}{2} \{ f[\alpha + (n - \frac{1}{2} - x)\delta] + f[\alpha + (n - \frac{1}{2} + x)\delta] \} \dots \dots \dots [2]$$

durch ϕx bezeichnet, so ist

$$[2] \dots \dots \dots S = \frac{1}{2} f\alpha + \frac{1}{2} f(\alpha + n\delta) + \phi(\frac{1}{2})$$

Die Function ϕx ist für positive und negative Werthe von x gleich, und kann daher durch die Reihe

$$\phi x = A^0 + 2A^1 \cos 2\pi x + 2A^2 \cos 4\pi x + \dots$$

ausgedrückt werden, welcher Ausdruck, wenn man ihn nach und nach mit dx , $\cos 2\pi x dx$, $\cos 4\pi x dx$, ... multiplicirt und

von $-\frac{1}{2}$ bis $+\frac{1}{2}$ integrirt:

$$A^0 = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x dx$$

$$A^1 = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x \cos 2\pi x dx$$

$$A^2 = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x \cos 4\pi x dx \quad \text{u. s. w.}$$

ergiebt. Man hat also

$$\phi x = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x dx + 2 \cos 2\pi x \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x \cos 2\pi x dx + 2 \cos 4\pi x \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x \cos 4\pi x dx + \dots$$

und

$$\phi(\frac{1}{2}) = \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x dx - 2 \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x \cos 2\pi x dx + 2 \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x \cos 4\pi x dx \dots \dots \dots$$

Die einzelnen Theile von [2] haben den Ausdruck:

$$\frac{1}{2} \{ f[\alpha + (\frac{2h+1}{2} - x)\delta] + f[\alpha + (\frac{2h+1}{2} + x)\delta] \}$$

und ihre Summe, von $h=0$ bis $h=n-1$ genommen, ist $= \phi x$. Man hat also

$$\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x \cos 2m\pi x dx = \frac{1}{2} \sum_{h=0}^{n-1} \left\{ \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} f[\alpha + (\frac{2h+1}{2} - x)\delta] \cos 2m\pi x dx + \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} f[\alpha + (\frac{2h+1}{2} + x)\delta] \cos 2m\pi x dx \right\}$$

wofür man, da beide Integrale offenbar einander gleich sind, auch

$$\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} \phi x \cos 2m\pi x dx = \sum_{h=0}^{n-1} \int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} f[\alpha + (\frac{2h+1}{2} + x)\delta] \cos 2m\pi x dx$$

schreiben kann. Setzt man y für $x + \frac{1}{2}$, so wird dieser Ausdruck:

$$= (-1)^m \sum_{h=0}^{n-1} \int_0^1 f[\alpha + (h+y)\delta] \cos 2m\pi y dy$$

oder, indem man das Argument des Cosinus um eine beliebige

$$= (-1)^m \left\{ \int_0^1 f[\alpha + y\delta] \cos 2m\pi y dy + \int_0^1 f[\alpha + (1+y)\delta] \cos 2m\pi (1+y) dy + \int_0^1 f[\alpha + (n-1+y)\delta] \cos 2m\pi (n-1+y) dy \right\}$$

Anzahl ganzer Peripherien verändern kann,

$$= (-1)^m \sum_{h=0}^{n-1} \int_0^1 f[\alpha + (h+y)\delta] \cos 2m\pi (h+y) dy$$

und wenn man die einzelnen Glieder, auf welche das Zeichen Σ sich bezieht, schreibt:

Die in den Klammern stehende GröÙe ist nun offenbar

$$= \int_0^a f[x+y\delta] \cos 2m\pi y \cdot dy$$

und man erhält dadurch:

$$[5] \dots \int_{-1}^1 \phi x \cos 2m\pi x \cdot dx = (-1)^m \int_0^a f[x+y\delta] \cos 2m\pi y \cdot dy$$

Man kann diesen Ausdruck in andere Formen bringen, indem man die Integration wiederholt theilweise ausführt: man erhält dadurch

$$\int f[x+y\delta] \cos 2m\pi y \cdot dy = \frac{1}{2m\pi} f[x+y\delta] \sin 2m\pi y - \frac{1}{2m\pi} \int \frac{df[x+y\delta]}{dy} \sin 2m\pi y \cdot dy$$

und wenn man dieses fortsetzt,

$$\frac{1}{2m\pi} f[x+y\delta] \sin 2m\pi y + \frac{1}{(2m\pi)^2} \frac{df[x+y\delta]}{dy} \cos 2m\pi y - \frac{1}{(2m\pi)^2} \int \frac{d^2 f[x+y\delta]}{dy^2} \cos 2m\pi y \cdot dy$$

Das von 0 bis zu der ganzen Zahl n genommene Integral ist daher:

$$\int_0^n f[x+y\delta] \cos 2m\pi y \cdot dy = \frac{\delta}{(2m\pi)^2} \frac{dF}{d\alpha} - \frac{\delta^2}{(2m\pi)^2} \int_0^n \frac{d^2 f[x+y\delta]}{d\alpha^2} \cos 2m\pi y \cdot dy$$

wo statt der Differentialquotienten in Beziehung auf y , die Differentialquotienten in Beziehung auf α , oder

$$\begin{aligned} \frac{df[x+y\delta]}{dy} &= \delta \frac{df[x+y\delta]}{d\alpha} \\ \frac{d^2 f[x+y\delta]}{dy^2} &= \delta^2 \frac{d^2 f[x+y\delta]}{d\alpha^2} \end{aligned}$$

genommen worden sind und F , um abzukürzen, für $f[x+y\delta] - f\alpha$ gesetzt ist. Man kann ferner für dasselbe Integral schreiben:

$$\frac{\delta}{(2m\pi)^2} \frac{dF}{d\alpha} - \frac{\delta^2}{(2m\pi)^4} \frac{d^2 F}{d\alpha^2} + \frac{\delta^4}{(2m\pi)^6} \int_0^n \frac{d^4 f[x+y\delta]}{d\alpha^4} \cos 2m\pi y \cdot dy$$

und allgemein:

$$\frac{\delta}{(2m\pi)^2} \frac{dF}{d\alpha} - \frac{\delta^2}{(2m\pi)^4} \frac{d^2 F}{d\alpha^2} + \dots + (-1)^{i-1} \frac{\delta^{2i-1}}{(2m\pi)^{2i}} \frac{d^{2i-1} F}{d\alpha^{2i-1}} + (-1)^i \frac{\delta^{2i}}{(2m\pi)^{2i}} \int_0^n \frac{d^{2i} f[x+y\delta]}{d\alpha^{2i}} \cos 2m\pi y \cdot dy.$$

Substituiert man diese Umformung in [5] und die Anwendung dieser Formel auf alle Werthe von m , von 1 bis ∞ , in [4], so erhält man:

$$\begin{aligned} [6] \dots \phi(i) &= \int_0^a f[x+y\delta] dy + \frac{\delta}{2\pi^2} \frac{dF}{d\alpha} \left\{ 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots \right\} \\ &\quad - \frac{\delta^2}{2^2 \pi^4} \frac{d^2 F}{d\alpha^2} \left\{ 1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{4^4} + \dots \right\} \\ &\quad + \dots \\ &\quad + \frac{(-1)^{i-1} \delta^{2i-1}}{2^{2i-1} \pi^{2i}} \frac{d^{2i-1} F}{d\alpha^{2i-1}} \left\{ 1 + \frac{1}{2^{2i}} + \frac{1}{3^{2i}} + \frac{1}{4^{2i}} + \dots \right\} \\ &\quad + \frac{(-1)^i \delta^{2i}}{2^{2i-1} \pi^{2i}} \int_0^a \frac{d^{2i} f[x+y\delta]}{d\alpha^{2i}} \left\{ \cos 2\pi y + \frac{\cos 4\pi y}{2^{2i}} + \frac{\cos 6\pi y}{3^{2i}} + \dots \right\} dy \end{aligned}$$

Das letzte Glied dieses Ausdruckes ist die Ergänzung der bei dem ihm vorangehenden Gliede abgebrochenen Reihe. Man kann dafür

$$+ \frac{(-1)^i \delta^{2i}}{2^{2i-1} \pi^{2i}} \int_0^a \frac{d^{2i} f[x+y\delta]}{d\alpha^{2i}} \left\{ 1 + \frac{1}{2^{2i}} + \frac{1}{3^{2i}} + \frac{1}{4^{2i}} + \dots - 2 \sin \pi y^2 - \frac{2 \sin 2\pi y^2}{2^{2i}} - \frac{2 \sin 3\pi y^2}{3^{2i}} - \dots \right\} dy$$

schreiben, wodurch sein von den Sinussen unabhängiger Theil dem vorangehenden Gliede gleich, aber von entgegengesetztem Zeichen wird. Beide Glieder zusammengekommen sind daher:

$$[7] \dots \frac{(-1)^{i-1} \delta^{2i}}{2^{2i-1} \pi^{2i}} \int_0^a \frac{d^{2i} f[x+y\delta]}{d\alpha^{2i}} \left\{ \sin \pi y^2 + \frac{\sin 2\pi y^2}{2^{2i}} + \frac{\sin 3\pi y^2}{3^{2i}} + \dots \right\} dy$$

und man erhält den vollständigen Ausdruck von $\Phi(i)$, wenn man ihn hiermit, statt mit

$$[A] \dots \frac{(-1)^{i-1} \delta^{i-1}}{2^{i-1} \pi^i} \frac{d^{i-1} F}{dx^{i-1}} \left\{ 1 + \frac{1}{2^i} + \frac{1}{3^i} + \frac{1}{4^i} + \dots \right\}$$

schließt. Wenn

$$\frac{d^i f(x+y\delta)}{dx^i}$$

zwischen $y=0$ und $y=n$ immer dasselbe Zeichen behält, so haben [7] und [8] offenbar gleiches Zeichen, und es geht hieraus hervor, daß alsdann die Summe der früheren Glieder einer Ergänzung bedarf, welche das Zeichen von [8] hat. Wenn diese Bedingung erfüllt wird, und wenn die Zeichen des

$$S = \int_0^n f(x+y\delta) dy + \frac{1}{2} f(x) + \frac{1}{2} f(x+n\delta) + \frac{S_2}{2\pi^2} \delta \frac{d\{f(x+n\delta)-f(x)\}}{dx}$$

$$- \frac{S_4}{2^2 \pi^4} \delta^3 \frac{d^3\{f(x+n\delta)-f(x)\}}{dx^3}$$

$$+ \frac{S_6}{2^3 \pi^6} \delta^5 \frac{d^5\{f(x+n\delta)-f(x)\}}{dx^5}$$

$$- \text{etc.} \dots \dots \dots [9]$$

oder, wenn man die bekannte Relation zwischen den reciproken Reihen und den Bernoullischen Zahlen, nämlich

$$\frac{S_{2i}}{2^{i-1} \pi^{2i}} = \frac{B_i}{1.2 \dots 2i}$$

benutzt, um statt der ersteren die letzteren einzuführen:

$$S = \int_0^n f(x+y\delta) dy + \frac{1}{2} f(x) + \frac{1}{2} f(x+n\delta) + \frac{B_1 \delta}{1.2} \frac{d\{f(x+n\delta)-f(x)\}}{dx}$$

$$- \frac{B_2 \delta^3}{1.2.3.4} \frac{d^3\{f(x+n\delta)-f(x)\}}{dx^3}$$

$$+ \frac{B_4 \delta^5}{1.2.3.4.5.6} \frac{d^5\{f(x+n\delta)-f(x)\}}{dx^5}$$

$$- \text{etc.} \dots \dots \dots [10]$$

Dieses ist die bekannte Formel für die Summation der Progressionen.

Bessel.

Sternbedeckung beobachtet auf der Göttinger Sternwarte.

Eintritt χ Leonis 1838 Junius 27. 10^h 9' 17" 7 M. J. Gauss.

10 9 16,9 — Goldschmidt.

Durch die Güte des Herrn Hofraths und Ritters Gauss mitgetheilt. S.

Auszug aus zwei Briefen des Herrn Professors und Ritters Encke, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin den 19^{ten} Septbr. 1838.

Erdlich glaube ich Ihnen die Auffindung des Cometen anzeigen zu können. Am 16^{ten} Septbr. fand mein Gehülfe, Herr Galle, mit dem großen Refractor einen ganz ungemein schwachen Nebel in der Gegend der Ephemeride, den wir etwa 3 Stunden

lang verfolgten. Er schien in dieser Zeit augenfällig seine Stelle geändert zu haben. Beobachtet konnte er nur werden mittelst des Durchgangs durch die Mitte des Gesichtsfeldes, da er auch am Rande verschwand und von Beleuchtung keine Rede seyn konnte. Auch diese Beobachtungen, so wenig

sicher als waren, gaben doch die Declinations-Aenderung mit größerer Uebereinstimmung, als erwartet werden konnte. Am 17^{ten} Septbr. wurde nur nach der bekannten Constellation der neue Ort aufgesucht und ein ganz ähnlicher Nebel von etwa 2 bis 3 Minuten Durchmesser beobachtet. Die Reduction beider Beobachtungen giebt im Mittel

				Fehler d. Ephem.	
				AR.	Decl.
Sept. 16.	14 ^h 0'	Berl. Zt.	AR. = 38° 13' 24"	+ 2' 19"	
			Decl. = 33 22 29	+ 1 31	
17.	12 0	—	AR. = 38 13 33	+ 2 48	
			Decl. = 33 42 39	+ 1 35	

Es müßte ein sonderbares Zusammentreffen von Umständen seyn, wenn dieses nicht der Comet wäre, um so mehr als ich noch vor wenigen Stunden den Fehler in der Declination für weit größer hielt und also die Ephemeride uns nicht bestochen haben kann. Es ist nämlich in Ihren Reductionstafeln der Hist. cel. die Correctionstafel für die Declination für 1794 Dec. 18. pag. 133 der H. C. Z. D. = 15°, an der Stelle, wo ich sie gebrauchte, um 2' 34" irrig, wie die Vergleichung mit *Bessels* Zonen und mit den *Piazzi'schen* Sternen lehrt. Ein flüchtiger Blick hätte mich belehren können, daß hier ein Fehler sey, da für Decbr. 16. Z. D. 15° und Decbr. 19. Z. D. 19° *p* um 2' wenigstens verschieden ist und auch im entgegengesetzten Sinne sich ändert. Anfangs glaubte ich deshalb, der Fehler der Ephemeride sey 4'.

Gerne hätte ich noch eine neue Bestätigung abgewartet, da das Object so ungemein schwach ist, daß das Auge sich immer erst gewöhnen und anstrengen muß, um es wieder zu sehen, wenn man einmal vom Fernrohr weggegangen ist. Aber da es jetzt wieder eine trübe Periode zu werden droht, so habe ich vorgezogen, das was ich schon für hinlänglich sicher halte zu geben.

Wie übrigens der Comet zur Zeit des Mondscheins auf einer Sternwarte mit ganz gewöhnlichen Instrumenten gesehen worden sein kann, ist mir unbegreiflich. Ich vermute, daß eine Verwechselung mit andern Nebeln vorgegangen ist, sonst kann ich mir auch bei dem günstigsten Himmel dieses nicht erklären. Herrn v. *Boguslawski's* Wahrnehmungen scheinen ebenfalls sämmtlich nicht zum Cometen zu gehören.

Berlin, den 4^{ten} Octbr. 1838.

Den Cometen haben wir hier so unablässig verfolgt, als das Wetter erlaubte, und trotz dem, daß wir wegen seiner Schwäche ihn nur in der Mitte eines unerleuchteten Gesichtsfeldes von 14 Minuten Durchmesser einstellen konnten, dann die Beobachtungen der Eis- und Austritte selbst waren nicht möglich, so zeigen doch die Resultate eine verhältnißmäßig gute Uebereinstimmung. Das schöne Münchner Instrument hat sich auf diese Weise auch als Aequatoreal bewährt. Die Beobachtungen sind ohne Rücksicht auf Parallaxe.

	M. Berl. Zt.	Diff. der Ephem.		AR.	Decl.	
		AR.	Decl.			
Sept. 16.	14 ^h 0' 38"	38° 13' 24"	+ 33° 22' 29"	+ 1' 59"	+ 1' 32"	6 Vergl.
17.	11 52 0	38 13 33	33 42 32	+ 2 28	+ 1 36	9 —
19.	11 4 10	38 12 15	34 28 0	+ 3 3	+ 1 15	7 —
21.	12 56 54	38 8 9	35 17 57	+ 3 3	+ 1 40	6 —
22.	11 12 13	38 4 45	35 41 40	+ 3 23	+ 1 23	7 —
23.	11 8 5	38 0 40	36 7 28	+ 3 26	+ 1 31	6 —
24.	12 3 58	37 55 3	36 55 30	+ 3 32	+ 1 21	6 —
25.	11 10 9	37 49 43	37 1 44	+ 2 42	+ 1 42	8 —
27.	11 2 15	37 33 23	37 59 42	+ 2 55	+ 1 35	7 —
29.	15 11 27	37 9 12	39 6 37	+ 3 31	+ 2 12	8 —
30.	14 59 44	36 55 48	39 39 18	+ 3 47	+ 2 4	8 —
Oct. 1.	16 30 31	36 38 42	40 15 34	+ 4 58	+ 1 58	6 —

Die letzte Beobachtung ist unsicher, weil gleich nach Untergang des Mondes die Dämmerung schon hinderte und außerdem ein schwacher Stern, der in dem Cometen-Nebel stand, oder ihm folgte, sein Licht noch mehr verdeckte.

Es geht hieraus hervor, daß nach den Differential-Coefficienten von Herrn *Bremiker* die mittlere Anomalie um 60" etwa zu groß ist, da wahrscheinlich von ihr die Fehler herühren werden. Der Comet kommt etwa 1½ Stunde später in sein Perihel, als die Rechnung voraussetzt, wodurch die Störungsrechnungen des Herrn *Bremiker* vortrefflich bestätigt wer-

den. Wenn hierin die Hauptquelle des Fehlers liegt, so werden sich später weit größere Fehler zeigen, die am 23^{ten} Oct. auf 9 Minuten in Declination, am 12^{ten} Novbr. auf 18 Minuten in AR. steigen, eine Vergrößerung, die von der Nähe des Cometen an der Erde herrührt und weiter nicht befremden kann.

Der Comet hat an Licht zugenommen, ist aber immer noch sehr schwach und formlos. Seinen Durchmesser schätzen wir auf etwa 2 bis 3 Minuten. In den ersten Tagen war er nur von Zeit zu Zeit und bei gänzlicher Verdunkelung des

Zimmers zu sehen trotz der Lichtstärke des Refraktors. In den letzten Tagen konnte man ihn schon bemerken, wenn auch das Zimmer etwas erhellt war und er war immer sichtbar. Nach dem Mondscheine wird er sich immer besser und besser zeigen.

Von auswärtigen Beobachtern hat, so viel ich weiß, nur Sir *James South* ihn gesehen. Dena die in den Zeitungen von anderen Orten her bekannt gemachten Angaben sind gänzlich falsch. Eine Nachricht setzt ihn bei k Persei hin, etwa 15 bis 20 Grade von seinem wahren Orte.

Ich glaube völlig überzeugt zu seyn, daß man ihn nicht über 3 Monat etwa vor seinem Durchgange durch das Perihel

mit den jetzigen besten Hilfsmitteln sehen kann, womit auch *Struve's* Wahrnehmung im Jahre 1828 stimmt, da die erste Vermuthung, welche 4 Monate vorher damals angeführt wird, mir zweifelhaft erscheint, auch hat *Struve* nur dann erst geglaubt, ihn schon damals gesehen zu haben, als er später ihn bestimmt gefunden. In dem Monat August dieses Jahres konnte er mit dem hiesigen Refractor nicht gesehen werden, geschweige denn mit schwächeren Instrumenten.

Die Beobachtung des Cometen wird mir jetzt, da ich bei dieser Gelegenheit die Güte des Refraktors in so mannichfacher Art kennen gelernt habe, noch mehr Vergnügen gewähren. Mögte nur der November sich nicht zu ungünstig erweisen.

E n c k e.

Auflösung einer allgemeinen Aufgabe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,
Director der Seeberger Sternwarte.

Aufgabe.

Seyen $W=0$, $W'=0$, $W''=0$ etc. Gleichungen, die durch irgend eine Theorie gegeben, zwischen den unbekannten Größen v , v' , v'' , etc. statt finden müssen. Sey aber die Anzahl dieser Gleichungen kleiner wie die der unbekannten Größen, so daß man diese daraus nicht bestimmen kann. Ich nehme nun an, daß die Bestimmung der unbekannten Größen möglich werde, wenn man die Werthe gewisser Functionen V , V' , V'' , etc. derselben durch Beobachtungen ermittelt, und frage in dem Falle, wo man eine größere Anzahl der Functionen V , V' , V'' , etc. als zur vollständigen Bestimmung der unbekannten Größen unumgänglich nothwendig ist, durch Beobachtungen ermittelt hat, nach den wahrscheinlichsten Werthen dieser, und nach dem Gewichte jeder dieser Bestimmungen, so wie nach dem wahrscheinlichsten Werthe irgend einer Function von v , v' , v'' , etc. und dem Gewichte dieser Bestimmung?

$$L-(V)=l, \quad L'-(V')=l', \quad L''-(V'')=l'', \text{ etc.}$$

$$\begin{aligned} \frac{dV}{dv} &= a, & \frac{dV}{dv'} &= b, & \frac{dV}{dv''} &= c, \text{ etc.} \\ \frac{dV'}{dv} &= a', & \frac{dV'}{dv'} &= b', & \frac{dV'}{dv''} &= c', \text{ etc.} \\ \frac{dV''}{dv} &= a'', & \frac{dV''}{dv'} &= b'', & \frac{dV''}{dv''} &= c'', \text{ etc.} \end{aligned}$$

etc.

Man berechne nun zuerst die Größen:

$$\begin{aligned} (aa) &= p a^2 + p' a'^2 + p'' a''^2 + \text{etc.} \\ (ab) &= p a b + p' a' b' + p'' a'' b'' + \text{etc.} \\ (ac) &= p a c + p' a' c' + p'' a'' c'' + \text{etc.} \\ (al) &= p a l + p' a' l' + p'' a'' l'' + \text{etc.} \end{aligned}$$

Erste Auflösung.

Seyen L , L' , L'' , etc. die beobachteten Werthe der Functionen V , V' , V'' , etc. und die Gewichte dieser Beobachtungen beziehungsweise p , p' , p'' , etc. Seyen ferner (v) , (v') , (v'') , etc. die durch irgend eine vorläufige Rechnung gefundenen, genäherten Werthe von v , v' , v'' , etc. und x , x' , x'' , etc. die denselben hinzuzufügenden Verbesserungen, so daß die wahrscheinlichsten Werthe $v=(v)+x$, $v'=(v')+x'$, $v''=(v'')+x''$, etc. sind. Ich nehme an, daß x , x' , x'' , etc. so klein seyen, daß man sowohl in den Functionen V , V' , V'' , etc. wie in den Gleichungen $W=0$, $W'=0$, $W''=0$, etc. ihre Quadrate und Producte vernachlässigen kann. Seyen (V) , (V') , (V'') , etc. die Werthe, welche die Functionen V , V' , V'' , etc. annehmen, nachdem man darin (v) , (v') , (v'') , etc. beziehungsweise für v , v' , v'' , etc. substituirt hat. Sey ferner

$$\begin{aligned} \frac{dW}{dv} &= q, & \frac{dW}{dv'} &= q', & \frac{dW}{dv''} &= q'', \text{ etc.} \\ \frac{dW'}{dv} &= r, & \frac{dW'}{dv'} &= r', & \frac{dW'}{dv''} &= r'', \text{ etc.} \\ \frac{dW''}{dv} &= s, & \frac{dW''}{dv'} &= s', & \frac{dW''}{dv''} &= s'', \text{ etc.} \end{aligned}$$

etc.

$$\begin{aligned} (bb) &= p b^2 + p' b'^2 + p'' b''^2 + \text{etc.} \\ (bc) &= p b c + p' b' c' + p'' b'' c'' + \text{etc.} \\ (bl) &= p b l + p' b' l' + p'' b'' l'' + \text{etc.} \\ (cc) &= p c^2 + p' c'^2 + p'' c''^2 + \text{etc.} \end{aligned}$$

$$(cl) = pcl + p'c'l + p''c''l + \text{etc.}$$

und die Größen

$$(bb, 1) = (bb) - \frac{(ab)^2}{(aa)}$$

$$(bc, 1) = (bc) - \frac{(ab)(ac)}{(aa)}$$

etc.

$$(bl, 1) = (bl) - \frac{(ab)(al)}{(aa)}$$

$$(cc, 2) = (cc) - \frac{(ac)^2}{(aa)} - \frac{(bc, 1)^2}{(bb, 1)}$$

etc.

$$\eta = q$$

$$\eta' = q' - \frac{(ab)}{(aa)} \eta$$

$$\eta'' = q'' - \frac{(ac)}{(aa)} \eta - \frac{(bc, 1)}{(bb, 1)} \eta'$$

$$\eta''' = q''' - \frac{(ad)}{(aa)} \eta - \frac{(bd, 1)}{(bb, 1)} \eta' - \frac{(cd, 2)}{(cc, 2)} \eta''$$

etc.

$$\kappa = r$$

$$\kappa' = r' - \frac{(ab)}{(aa)} \kappa$$

$$\kappa'' = r'' - \frac{(ac)}{(aa)} \kappa - \frac{(bc, 1)}{(bb, 1)} \kappa'$$

$$\kappa''' = r''' - \frac{(ad)}{(aa)} \kappa - \frac{(bd, 1)}{(bb, 1)} \kappa' - \frac{(cd, 2)}{(cc, 2)} \kappa''$$

etc.

$$\lambda = s$$

$$\lambda' = s' - \frac{(ab)}{(aa)} \lambda$$

$$\lambda'' = s'' - \frac{(ac)}{(aa)} \lambda - \frac{(bc, 1)}{(bb, 1)} \lambda'$$

$$\lambda''' = s''' - \frac{(ad)}{(aa)} \lambda - \frac{(bd, 1)}{(bb, 1)} \lambda' - \frac{(cd, 2)}{(cc, 2)} \lambda''$$

etc.

und

$$m' = -\frac{(ab)}{(ac)}$$

$$m'' = -\frac{(ac)}{(aa)} - \frac{(bc, 1)}{(bb, 1)} m'$$

$$m''' = -\frac{(ad)}{(aa)} - \frac{(bd, 1)}{(bb, 1)} m' - \frac{(cd, 2)}{(cc, 2)} m''$$

etc.

$$n' = -\frac{(bc, 1)}{(bb, 1)}$$

$$n'' = -\frac{(bd, 1)}{(bb, 1)} - \frac{(cd, 2)}{(cc, 2)} n'$$

etc.

$$o' = -\frac{(cd, 2)}{(cc, 2)}$$

etc.

welche Hilfsgrößen ich für vier unbekannte Größen vollständig hingeschrieben habe, damit das Gesetz des Fortganges deutlicher hervortrete; man rechne ferner

$$(\eta\eta) = \frac{\eta^2}{(aa)} + \frac{\eta'^2}{(bb, 1)} + \frac{\eta''^2}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

$$(\eta\kappa) = \frac{\eta\kappa}{(aa)} + \frac{\eta'\kappa'}{(bb, 1)} + \frac{\eta''\kappa''}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

$$(\eta\lambda) = \frac{\eta\lambda}{(aa)} + \frac{\eta'\lambda'}{(bb, 1)} + \frac{\eta''\lambda''}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

$$(\kappa\kappa) = \frac{\kappa^2}{(aa)} + \frac{\kappa'^2}{(bb, 1)} + \frac{\kappa''^2}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

$$(\kappa\lambda) = \frac{\kappa\lambda}{(aa)} + \frac{\kappa'\lambda'}{(bb, 1)} + \frac{\kappa''\lambda''}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

$$(\lambda\lambda) = \frac{\lambda^2}{(aa)} + \frac{\lambda'^2}{(bb, 1)} + \frac{\lambda''^2}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

und überdies

$$(\eta m) = \frac{\eta}{(aa)} + \frac{\eta' m'}{(bb, 1)} + \frac{\eta'' m''}{(cc, 2)} + \text{etc.};$$

$$(\kappa m) = \frac{\kappa}{(aa)} + \frac{\kappa' m'}{(bb, 1)} + \frac{\kappa'' m''}{(cc, 2)} + \text{etc.};$$

$$(\lambda m) = \frac{\lambda}{(aa)} + \frac{\lambda' m'}{(bb, 1)} + \frac{\lambda'' m''}{(cc, 2)} + \text{etc.};$$

$$(\eta n) = \frac{\eta'}{(bb, 1)} + \frac{\eta'' n''}{(cc, 2)} + \text{etc.}; \quad (\eta o) = \frac{\eta''}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

$$(\kappa n) = \frac{\kappa'}{(bb, 1)} + \frac{\kappa'' n''}{(cc, 2)} + \text{etc.}; \quad (\kappa o) = \frac{\kappa''}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

$$(\lambda n) = \frac{\lambda'}{(bb, 1)} + \frac{\lambda'' n''}{(cc, 2)} + \text{etc.}; \quad (\lambda o) = \frac{\lambda''}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

Seyen nun

$$z = \gamma + (\eta m) \alpha_0 + (\kappa m) \beta_0 + (\lambda m) \gamma_0 + \text{etc.}$$

$$z' = \gamma' + (\eta n) \alpha_0 + (\kappa n) \beta_0 + (\lambda n) \gamma_0 + \text{etc.}$$

$$z'' = \gamma'' + (\eta o) \alpha_0 + (\kappa o) \beta_0 + (\lambda o) \gamma_0 + \text{etc.}$$

etc.

wo $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0$, etc. willkürliche Größen sind, denen man nach Beschaffenheit der Umstände entweder diese oder jene endliche Werthe beilegen, oder die man der Null gleich setzen kann. Seyen ferner $W = f, W' = g, W'' = h$ etc. die Werthe der Gleichungen $W = 0, W' = 0, W'' = 0$, etc. wenn

$$(cl, 2) = (cl) - \frac{(ac)(al)}{(aa)} - \frac{(bc, 1)(bl, 1)}{(bb, 1)}$$

etc.

Alsdann bekommt man $\gamma, \gamma', \gamma''$, etc. durch folgende Gleichungen:

$$\gamma = \frac{(al)}{(aa)} - \frac{(ab)}{(aa)} \gamma' - \frac{(ac)}{(aa)} \gamma'' - \text{etc.}$$

$$\gamma' = \frac{(bl, 1)}{(bb, 1)} - \frac{(bc, 1)}{(bb, 1)} \gamma'' - \text{etc.}$$

$$\gamma'' = \frac{(cl, 2)}{(cc, 2)} - \text{etc.}$$

Sey nun

man darin $(v) + s$, $(v') + s'$, $(v'') + s''$, etc. statt v , v' , v'' , etc. substituirt hat. Somit mache man

$$(x\kappa, 1) = (x\kappa) - \frac{(\eta\kappa)^2}{(\eta\eta)}$$

$$(x\lambda, 1) = (x\lambda) - \frac{(\eta\kappa)(\eta\lambda)}{(\eta\eta)}$$

etc.

$$s' = s - \frac{(\eta\kappa)}{(\eta\eta)} f$$

$$(x\lambda, 2) = (x\lambda) - \frac{(\eta\lambda)^2}{(\eta\eta)} - \frac{(x\lambda, 1)^2}{(x\kappa, 1)}$$

etc.

$$s'' = s - \frac{(\eta\lambda)}{(\eta\eta)} f - \frac{(x\lambda, 1)}{(x\kappa, 1)} s'$$

und bestimme φ , χ , ψ , etc. aus folgenden Gleichungen

$$\varphi = \frac{f}{(\eta\eta)} - \frac{(\eta\kappa)}{(\eta\eta)} \chi - \frac{(\eta\lambda)}{(\eta\eta)} \psi - \text{etc.}$$

$$\chi = \frac{s'}{(x\kappa, 1)} - \frac{(x\lambda, 1)}{(x\kappa, 1)} \psi - \text{etc.}$$

$$\psi = \frac{s''}{(\lambda\lambda, 2)} - \text{etc.}$$

Dann ist

$$x = s - (\eta\kappa)\varphi - (x\kappa)\chi - (\lambda\kappa)\psi - \text{etc.}$$

$$x' = s' - (\eta\kappa)\varphi - (x\kappa)\chi - (\lambda\kappa)\psi - \text{etc.}$$

$$x'' = s'' - (\eta\kappa)\varphi - (x\kappa)\chi - (\lambda\kappa)\psi - \text{etc.}$$

etc.

und somit haben wir die wahrscheinlichsten Werthe $(v) + s$, $(v') + s'$, $(v'') + s''$, etc. unserer unbekannten Größen v , v' , v'' , etc.

Sey nun X irgend eine reelle Function der Größen v , v' , v'' , etc. dann bekommt man den wahrscheinlichsten Werth von X , wenn man die eben gefundenen wahrscheinlichsten Werthe von v , v' , v'' , etc. substituirt. Sey ferner

$$\frac{dX}{dv} = A, \quad \frac{dX}{dv'} = B, \quad \frac{dX}{dv''} = C, \quad \frac{dX}{dv'''} = D, \text{ etc.}$$

$$\frac{1}{(Pv)} = \frac{1}{(aa)} + \frac{m'^2}{(bb, 1)} + \frac{m''^2}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

$$\frac{1}{(Pv')} = \frac{1}{(bb, 1)} + \frac{n'^2}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

$$\frac{1}{(Pv'')} = \frac{1}{(cc, 2)} + \text{etc.}$$

etc.

Diese Aufgabe und ihre Auflösung umfasst zwei *Gauß'sche* Aufgaben als specielle Fälle. Man erhält die Auflösung der Aufgabe der „*Theoria combinationis observationum etc.*“, wenn man in den obigen Formeln alle sich auf die Gleichungen $W=0$, $W'=0$, $W''=0$, etc. beziehenden Größen gleich Null macht, man erhält dagegen die Auflösung der Aufgabe des „*Supplementum theoriae combinationis observationum etc.*“ wenn man in den obigen Formeln $a=1$, $b=c=$ etc. $=0$, $b'=1$, $a'=c'=$ etc. $=0$, $c''=1$, $a''=b''=$ etc. $=0$, und

Hiermit berechne man

$$M = A$$

$$M' = B - \frac{(ab)}{(aa)} M$$

$$M'' = C - \frac{(ac)}{(aa)} M - \frac{(bc, 1)}{(bb, 1)} M'$$

$$M''' = D - \frac{(ad)}{(aa)} M - \frac{(bd, 1)}{(bb, 1)} M' - \frac{(cd, 2)}{(cc, 2)} M''$$

etc.

etc.

Ferner

$$(\eta M) = \frac{\eta M}{(aa)} + \frac{\eta' M'}{(bb, 1)} + \frac{\eta'' M''}{(cc, 2)} + \frac{\eta''' M'''}{(dd, 2)} + \text{etc.}$$

$$(x M) = \frac{x M}{(aa)} + \frac{x' M'}{(bb, 1)} + \frac{x'' M''}{(cc, 2)} + \frac{x''' M'''}{(dd, 2)} + \text{etc.}$$

$$(\lambda M) = \frac{\lambda M}{(aa)} + \frac{\lambda' M'}{(bb, 1)} + \frac{\lambda'' M''}{(cc, 2)} + \frac{\lambda''' M'''}{(dd, 2)} + \text{etc.}$$

etc.

etc.

$$(x M, 1) = (x M) - \frac{(\eta\kappa)}{(\eta\eta)} (\eta M)$$

$$(\lambda M, 2) = (\lambda M) - \frac{(\eta\lambda)}{(\eta\eta)} (\eta M) - \frac{(x\lambda, 1)}{(x\kappa, 1)} (x M, 1)$$

etc.

etc.

dann haben wir, wenn wir das Gewicht dieser Bestimmung der Function X mit (PX) bezeichnen,

$$\frac{1}{(PX)} = \frac{M^2}{(aa)} + \frac{M'^2}{(bb, 1)} + \frac{M''^2}{(cc, 2)} + \frac{M'''^2}{(dd, 2)} + \text{etc.}$$

$$- \frac{(\eta M)^2}{(\eta\eta)} - \frac{(x M, 1)^2}{(x\kappa, 1)} - \frac{(\lambda M, 2)^2}{(\lambda\lambda, 2)} - \text{etc.}$$

Machen wir in diesen Formeln $A=1$, $B=0$, $C=0$, etc., so erhalten wir das Gewicht von v , machen wir $A=0$, $B=1$, $C=0$, $D=0$, etc., so erhalten wir das Gewicht von v' , u. s. w. Nennen wir nun diese Gewichte beziehungsweise (Pv) , (Pv') , (Pv'') , etc., so ergibt sich so gleich

$$- \frac{(\eta m)^2}{(\eta\eta)} - \frac{(x m, 1)^2}{(x\kappa, 1)} - \frac{(\lambda m, 2)^2}{(\lambda\lambda, 2)} - \text{etc.}$$

$$- \frac{(\eta n)^2}{(\eta\eta)} - \frac{(x n, 1)^2}{(x\kappa, 1)} - \frac{(\lambda n, 2)^2}{(\lambda\lambda, 2)} - \text{etc.}$$

$$- \frac{(\eta o)^2}{(\eta\eta)} - \frac{(x o, 1)^2}{(x\kappa, 1)} - \frac{(\lambda o, 2)^2}{(\lambda\lambda, 2)} - \text{etc.}$$

etc.

überdies, welches in diesem Falle erlaubt ist, $l=l'=l''=$ etc. $=0$ macht. Den Beweis der obigen Auflösung glaube ich hier weglassen zu dürfen, da ihn jeder durch Hülfe der beiden angeführten Abhandlungen von *Gauß* leicht finden können.

Zweite Auflösung.

Ich schreibe außer den oben ausdrücklich angeführten unbekannten Größen v , v' , v'' , etc. noch die unbekannten Größen v_1 , v_2 , v_3 , etc. hin, und bezeichne alle sich auf diese

unbekannten Größen beziehenden Hilfsgrößen diesen analog. Es sollen aber jetzt $W=f'$, $W'=g'$, $W''=h'$, etc. die Werthe der Gleichungen $W=0$, $W'=0$, $W''=0$ etc. seyn, wenn darin (v) , (v') , (v'') etc. für v , v' , v'' , etc. und (v_i) , (v_{ii}) , (v_{iii}) etc.

$$\begin{aligned} q &= q_1\mu + q_{ii}\mu' + q_{iii}\mu'' + \text{etc.}; & q' &= q'_1v + q'_{ii}v' + q'_{iii}v'' + \text{etc.}; \\ r &= r_1\mu + r_{ii}\mu' + r_{iii}\mu'' + \text{etc.}; & r' &= r'_1v + r'_{ii}v' + r'_{iii}v'' + \text{etc.}; \\ s &= s_1\mu + s_{ii}\mu' + s_{iii}\mu'' + \text{etc.}; & s' &= s'_1v + s'_{ii}v' + s'_{iii}v'' + \text{etc.}; \end{aligned}$$

und alsdann berechne man die Größen a , a' , a'' , etc. b , b' , b'' , etc. c , c' , c'' , etc. etc. n , n' , n'' , etc. aus folgenden Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= a - b_1\mu - c_1\mu' - d_1\mu'' - \text{etc.}; & b &= b - b_1v - c_1v' - d_1v'' - \text{etc.}; & c &= c - b_1\mu - c_1\mu' - d_1\mu'' - \text{etc.}; & n &= n - b_1\mu - c_1\mu' - d_1\mu'' - \text{etc.}; \\ a' &= a' - b'_1\mu' - c'_1\mu'' - d'_1\mu''' - \text{etc.}; & b' &= b' - b'_1v' - c'_1v'' - d'_1v''' - \text{etc.}; & c' &= c' - b'_1\mu' - c'_1\mu'' - d'_1\mu''' - \text{etc.}; & n' &= n' - b'_1\mu' - c'_1\mu'' - d'_1\mu''' - \text{etc.}; \\ a'' &= a'' - b''_1\mu'' - c''_1\mu''' - d''_1\mu'''' - \text{etc.}; & b'' &= b'' - b''_1v'' - c''_1v''' - d''_1v'''' - \text{etc.}; & c'' &= c'' - b''_1\mu'' - c''_1\mu''' - d''_1\mu'''' - \text{etc.}; & n'' &= n'' - b''_1\mu'' - c''_1\mu''' - d''_1\mu'''' - \text{etc.}; \end{aligned}$$

und berechne ferner

$$\begin{aligned} (aa) &= pa^2 + p'a'^2 + p''a''^2 + \text{etc.} \\ (ab) &= pab + p'a'b' + p''a''b'' + \text{etc.} \\ (ac) &= pac + p'a'c' + p''a''c'' + \text{etc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (an) &= pan + p'a'n' + p''a''n'' + \text{etc.} \\ (bb) &= pb^2 + p'b'^2 + p''b''^2 + \text{etc.} \\ (bc) &= pbc + p'b'c' + p''b''c'' + \text{etc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (bn) &= pbn + p'b'n' + p''b''n'' + \text{etc.} \\ (cc) &= pc^2 + p'c'^2 + p''c''^2 + \text{etc.} \\ (cn) &= pcn + p'c'n' + p''c''n'' + \text{etc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (bb, 1) &= (bb) - \frac{(ab)^2}{(aa)} \\ (bc, 1) &= (bc) - \frac{(ab)(ac)}{(aa)} \\ (bn, 1) &= (bn) - \frac{(ab)(an)}{(aa)} \\ (cc, 2) &= (cc) - \frac{(ac)^2}{(aa)} - \frac{(bc, 1)^2}{(bb, 1)} \\ (cn, 2) &= (cn) - \frac{(ac)(an)}{(aa)} - \frac{(bc, 1)(bn, 1)}{(bb, 1)} \end{aligned}$$

für v , v' , v'' , etc. substituirt worden ist. Man bestimme nun zuerst die Größen μ , μ' , μ'' , etc., v , v' , v'' , etc., p , p' , p'' , etc. etc. ζ , ζ' , ζ'' , etc. aus folgenden Gleichungen

$$\begin{aligned} q &= q_1\mu + q_{ii}\mu' + q_{iii}\mu'' + \text{etc.}, & f &= q_1\zeta + q_{ii}\zeta' + q_{iii}\zeta'' + \text{etc.} \\ r &= r_1\mu + r_{ii}\mu' + r_{iii}\mu'' + \text{etc.}, & g &= r_1\zeta + r_{ii}\zeta' + r_{iii}\zeta'' + \text{etc.} \\ s &= s_1\mu + s_{ii}\mu' + s_{iii}\mu'' + \text{etc.}, & h &= s_1\zeta + s_{ii}\zeta' + s_{iii}\zeta'' + \text{etc.} \end{aligned}$$

Dann ist

$$x = \frac{(an)}{(aa)} - \frac{(ab)}{(aa)} x' - \frac{(ac)}{(aa)} x'' - \text{etc.}$$

$$x' = \frac{(bn, 1)}{(bb, 1)} - \frac{(bc, 1)}{(bb, 1)} x'' - \text{etc.}$$

$$x'' = \frac{(cn, 2)}{(cc, 2)} - \text{etc.}$$

und

$$x_i = -\zeta - \mu x - v x' - p x'' - \text{etc.}$$

$$x_{ii} = -\zeta' - \mu' x - v' x' - p' x'' - \text{etc.}$$

$$x_{iii} = -\zeta'' - \mu'' x - v'' x' - p'' x'' - \text{etc.}$$

Die Gewichte können durch die Formeln der ersten Auflösung berechnet werden, wenn man darin alles, was sich auf die Gleichungen $W=0$, $W'=0$, $W''=0$, etc. bezieht, weglöst. Die Auswahl der in dieser Auflösung verschiedenartig vorkommenden Größen ist zuweilen willkürlich, zuweilen aber nicht. Wenn die Auswahl nicht willkürlich ist, dann müssen für v , v' , v'' , etc. die unbekannten Größen gewählt werden, die vermöge der Beschaffenheit der Gleichungen $W=0$, $W'=0$, $W''=0$, etc. von einander unabhängig sind. Man findet leicht den Beweis dieser Auflösung, wenn man meine in Nr. 202 u. f. der Astr. Nachr. publicirte Abhandlung durchgeht.

(Der Beschluss folgt.)

Inhalt.

Ueber die Summation der Progressionen. Von Herrn Geheimen Rath und Ritter Bessel. p. 1.

Sternbedeckung beobachtet auf der Göttinger Sternwarte. p. 5.

Auszug aus zwei Briefen des Herrn Professors und Ritters Encke, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 5.

Auflösung einer allgemeinen Aufgabe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Von Herrn Professor und Ritter Hansen, Director der Seeberger Sternwarte. p. 5.

Altona 1838. October 18.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 362.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Pfarrers *Hülsmann* in Elberfeld an den Herausgeber.

Elberfeld 1838. Juli 24.

Im vorigen und diesem Jahre habe ich mich zuweilen damit beschäftigt, die geographische Lage meines Wohnorts durch astronomische Beobachtungen zu bestimmen; vielleicht ist die Mittheilung derselben nicht ohne einiges Interesse. Aus Circummeridianhöhen, welche mit einem 6zölligen Spiegelsextanten (von *Breithaupt* in Cassel) vom angequickten Quecksilberhorizont genommen wurden, fand ich die Polhöhe meiner Wohnung:

			Zahl d. Höhen.
1837	Aug. 21	51° 15' 35" 08	6
	Oct. 12	44,04	15
	— 13	26,80	9
	— 14	33,19	6
	Nov. 2	44,70	6
	— 25	36,70	10
	— 26	39,50	5
	Dec. 9	37,80	26

Das Mittel aus allen Höhen 51° 15' 37" 13

Weil die Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen nicht befriedigte, versuchte ich die Polhöhe auch aus mehreren vor- und nachmittägigen Höhen der Sonne zu bestimmen, welche ich anfangs nach der Methode von *Dawson*, dann aber mittelst einer indirecten Methode unter Annahme einer genäherten Polhöhe berechnete. Sind nämlich s s' die mit dieser ungefähren Polhöhe ϕ' aus den Höhen h h' berechneten Stundenwinkel, so berechnet man bloß in Minuten

$$\sin a = \frac{\cos \delta \sin s}{\cos h}; \quad \sin a' = \frac{\cos \delta' \sin s'}{\cos h'}, \quad \text{wo } \delta \text{ die Declination der } \odot \text{ ist}$$

$$A = \frac{\cot g a}{\cos \phi'}; \quad A' = \frac{\cot g a'}{\cos \phi'} \quad d\phi = \frac{(s'-s)-(t-t')}{A-A'}$$

wo $t-t'$ die Zwischenzeit der Beobachtungen in wahrer Sonnenzeit und in Bogen ausgedrückt ist.

Das richtige ϕ ist dann $\phi' + d\phi$. a und s sind östlich negativ zu nehmen.

Hat man mehrere Beobachtungen Vor- und Nachmittags gemacht, so nimmt man aus den einzelnen berechneten Stundenwinkeln, so wie aus den Höhen und Zeiten und Declinationen das Mittel und berechnet damit A und A' .

10; B4.

Auf solche Weise fand ich die Polhöhe meiner Wohnung	
1837 am 7 ^{ten} Dec. aus 3 vormittägigen und 3 nachmittägigen Höhen, von welchen jede das Mittel aus 7 bis 11 Höhen war.....	= 51° 15' 36" 91
1838 am 9 ^{ten} Jan. aus 2 vor- u. 2 nachmitt. Höhen	86,0
13 ^{ten} Jan. aus 2 vor- u. 2 nachmitt. Höhen	42,3
18 ^{ten} Jan. aus 3 vor- u. 2 nachmitt. Höhen	34,5

Mittel aus allen Beobachtungen 51° 15' 37" 42

Bei Bestimmungen der Höhen wurde meist der obere Sonnenrand gemessen, auf Refraction, nach dem Thermometer und Barometer corrigirt, gehörig Rücksicht genommen und der Indexfehler des Instruments jedesmal vor oder nach den Beobachtungen mittelst der Sonne bestimmt.

Ganz kürzlich habe ich den Versuch gemacht, die Polhöhe ohne alle Höhenmessung, bloß durch die Zeit zu bestimmen. Das Resultat dieser Versuche hat mich durch die Uebereinstimmung derselben unter sich und mit den auf anderen Wegen erhaltenen überrascht; ich erlaube mir daher, das Detail dieser Beobachtungen etwas ausführlicher mitzutheilen. Die Methode besteht darin, daß man sich zunächst durch correspondirende Sonnenhöhen seiner Zeit und des Ganges der Uhr möglichst genau versichert, das Instrument auf eine willkürliche Höhe, die nicht bekannt zu seyn braucht, unverrückt befestigt und dann die Zeit abwartet, wo zwei Gestirne, deren Azimuth ungefähr um 90° verschieden ist, diese Höhe erreichen. Aus dem bekannten Stand und Gang der Uhr und der Beobachtungszeit findet man dann die Stundenwinkel s und s' ; die Declinationen δ und δ' der Gestirne und deren Rectascensionen werden als bekannt angenommen. Setzt man dann

$$m = \frac{s'-s}{2}; \quad n = \frac{s'+s}{2}; \quad f = \frac{\delta'-\delta}{2}; \quad g = \frac{\delta'+\delta}{2}$$

$$M \sin N = \sin m \cdot \cot g f \quad O = n - N$$

$$M \cos N = \cos m \cdot \tan g$$

so hat man

$$\tan \phi = M \cos O.$$

Differenzirt man die Gleichungen, aus welchen jene Formeln hergeleitet sind, nämlich:

$$\sin h = \cos \phi \cos \delta \cos s + \sin \phi \sin \delta$$

$$\sin h' = \cos \phi \cos \delta' \cos s' + \sin \phi \sin \delta'$$

2

mit Beziehung auf φ und s , so findet man leicht, wenn a und a' die Azimuthe sind,

$$d\varphi = \frac{(ds' - ds) \cos \varphi \cdot \sin a \sin a'}{\sin(a - a')};$$

woraus erhellt, daß man nur solche Gestirne wählen muß, bei welchen $a - a'$ nicht zu klein ist und am besten solche wählt, bei welchen $a - a' = 90^\circ$, also $\sin(a - a') = 1$ ist. Zu Beobachtungen dieser Art bediente ich mich nicht des Sextanten, weil das Fernrohr desselben zu lichtschwach ist, sondern eines vortrefflichen *Fraunhoferschen* Tubus von 4 Fuß Brennweite und 37 Linien Oeffnung, welches Instrument Sterne erster und zweiter Größe zu allen Zeiten des Tages und selbst Sterne der dritten Größe am nördlichen Himmel bei hellem Sonnenschein zeigt. Auf dem Fuße des Stativs ist ein Azimutalkreis, dessen Nonius 2 Minuten angibt, angebracht; auf der zur sanften Vertikalbewegung dienenden Triebstange ist eine, auf trigonometrischer Rechnung beruhende Theilung eingeschnitten, vermöge welcher man das Instrument auf eine beliebige Höhe bis auf 2 bis 3 Minuten genau stellen kann, eine Genauigkeit, die hinreichend ist, um einen Stern, dessen Höhe und Azimuth man für eine gewisse Zeit berechnet hat, bei Tage in das Gesichtsfeld zu bringen. Die Säule des Stativs, welches auf einem soliden Untergestell mit 3 Stellachrauben ruht, wird mittelst einer empfindlichen Röhrenlibelle, die ich von *Krtel* in München erhalten, genau vertikal gestellt. Zur Vervielfältigung der Beobachtungen habe ich in den Brenn-

punkt des am wenigsten (64mal) vergrößernden Oculars einen vertikalen und sieben horizontale Spinnfäden eingezogen; jedesmal wurde der Antritt des Sterns, so wie des obern und untern Sonnenrandes an allen sieben Fäden beobachtet und aus diesen sieben, respective 14 Beobachtungen das Mittel genommen. Das Instrument wurde bei allen Beobachtungen auf dieselbe Höhe, die aus den correspondirenden Sonnenhöhen zu $35^\circ 16',4$ (von Refraction und Parallaxe der Sonne afficirt) berechnet wurde, gestellt und auf dieser Höhe so befestigt, daß keine Verrückung, auch nicht die geringste, entstehen konnte. Zur Bestimmung der Polhöhe wählte ich außer der Sonne, die Vor- und Nachmittags beobachtet wurde, die drei Fundamentalsterne α Bootis, α Lyrae und α Cephei, welche nach Berechnung des Azimuths und des Stundenwinkels für die Höhe von $35^\circ 16',4$ ohne Mühe bei Tage aufgefunden wurden. Da der Unterschied des Azimuths von α Bootis und α Lyrae aber zu gering war, so wurden bei Berechnung der Polhöhen bloß die Beobachtungen von α Bootis, α Cephei (bei welchen $a - a'$ ungefähr 70° beträgt,) und von α Cephei und der Sonne (wo $(a - a')$ ungefähr 60° ist) benutzt. Die bei den Beobachtungen gebrauchte Uhr ist eine Pendeluhr mit hölzernem Secundenpendel und freiem Echappement, welche 6 Wochen in einem Aufzuge fortgeht und von ihrem mittleren täglichen Gange nur bei großem Temperaturwechsel mehr als 1 Secunde abweicht. Die Beobachtungen sind folgende:

Sonne.		Sonne.		α Bootis.		α Lyrae.		α Cephei	
Jul. 9.	$20^h 0' 48'' 72$	Jul. 12.	$20^h 3' 0'' 51$	Jul. 10.	$3^h 3' 4'' 80$	Jul. 10.	$6^h 0' 59'' 76$	Jul. 10.	$6^h 33' 19'' 29$
10.	4 7 59,98	13.	4 6 21,44	11.	2 59 5,29	11.	5 57 2,33	11.	6 29 22,10
10.	20 1 30,79	13.	20 3 48,99	12.	2 55 7,63	12.	5 53 3,68	12.	6 25 23,33
11.	20 2 14,97	16.	4 4 19,58	13.	2 51 59,14			13.	6 21 26,59
12.	4 6 57,47	16.	20 6 15,40					16.	6 9 30,70

Die angegebenen Zeiten sind die Uhrzeiten; die Uhr ist auf mittl. Zeit regulirt.

Aus den Sonnenbeobachtungen ergab sich der Stand und Gang der Uhr, wonach, unter Berücksichtigung der Zeitgleichung und des Mittagsunterschieds von Berlin ($= 24',9$), die Uhrzeiten bei der Sonne in wahre Sonnenzeit und bei den Sternen

in wahre Sternzeit verwandelt, und somit die Stundenwinkel bestimmt wurden. Die scheinbaren Oerter der Sterne wurden aus *Encke's* Jahrbuch genommen. Es ergaben sich folgende Stundenwinkel (östlich positiv) und Declinationen:

Stundenw. d. Sonne.		Decl. d. Sonne.		Stundenw. α Bootis.		Decl. α Bootis.		Stundenw. α Cephei.		Decl. α Cephei.	
Jul. 10	$-60^\circ 52' 8'' 55$	22° 16' 12",7		Jul. 10	$+56^\circ 8' 16'' 20$	20° 1 38',76		Jul. 10	$+112^\circ 2' 32'' 10$	61° 53' 55",52	
11	$+60 36 42,75$	22 3 10,6		11	38,25	38,81		11	22,65	55,80	
12	$-60 33 22,95$	22 0 24,4		12	38,40	38,87		12	38,85	56,23	
12	$+60 26 39,60$	21 54 48,5		13	57,90	38,93		13	16,95	56,59	
13	$-60 23 9,80$	21 51 52,8						16	21,30	57,75	
13	$+60 16 3,70$	21 46 3,7									
16	$-59 49 54,91$	21 24 11,9									
16	$+59 41 46,35$	21 17 35,5									

NB. Zu diesen Stundenwinkeln muß, wenn sie mit den Stundenwinkeln der Sterne in Rechnung genommen werden, wegen der Parallaxe der Sonne noch eine Verbesserung $ds = \frac{\pi \cdot \cos h^2}{\sin s \cos \varphi \cdot \cos \delta}$ wo π die Horizontalparallaxe der Sonne bedeutet, hinzugefügt werden. Diese Verbesserung beträgt bei den 6 ersten Stundenwinkeln $11'',25$, bei den beiden letzten $11'',11$.

Nach den obigen Formeln erhält man die Polhöhe, wie folgt:

Aus α Bootis und α Cephei.

Jul. 10.	51° 15' 51" 0
— 11.	37,1
— 12.	40,4
— 13.	22,7
Mittel	51° 15' 37" 8

Aus der Sonne und α Cephei.

Jul. 10.	51° 15' 38" 9
— 11.	35,8
— 12.	43,6
— 12.	39,7
— 13.	37,8
— 13.	38,3
— 16.	34,6
— 16.	35,2
Mittel	51° 15' 37" 36

Aus ähnlichen Beobachtungen am 14^{ten} Jun. aus den Stundenwinkeln der Sonne und α Lyrae

$$\varphi = 51^{\circ} 15' 35" 7.$$

Am 7^{ten} Juli aus α Lyrae und α Cephei

$$\varphi = 51^{\circ} 15' 37" 1.$$

Bekanntlich kann man nach der von Gauss vorgeschlagenen Methode (*Zach's Correspondenz* Bd. XVIII. S. 277—293) auch ohne Kenntniss des Standes der Uhr aus der beobachteten gleichen Höhe dreier Sterne die Polhöhe und den Stand der Uhr bestimmen. Wendet man diese Methode auf die am 10^{ten} Jul. beobachteten Höhen von α Bootis, α Lyrae und α Cephei an, deren mit dem Fehler der Uhr behafteten, bloß nach dem täglichen Gang der Uhr verbesserten Stundenwinkel der Reihe nach sind:

$$\alpha \text{ Bootis } s = 58^{\circ} 14' 13" 8$$

$$\alpha \text{ Lyrae } s' = 79 \text{ } 25 \text{ } 58,6$$

$$\alpha \text{ Cephei } s'' = 112 \text{ } 8 \text{ } 29,9,$$

so findet man die Polhöhe $= 51^{\circ} 15' 38" 05$ und den Fehler der Uhr $= +20" 6$.

Die Uebereinstimmung aller dieser Resultate scheint mir zu beweisen, daß diese Methode eine größere Schärfe gewährt, als man mit Sextanten erlangen kann, und da, wo man keine guten Höhenmesser hat, oder kein Passagen-Instrument in der Richtung von West nach Ost aufstellen kann, mit Vortheil anzuwenden seyn dürfte. Bei zweckmäßiger Auswahl der zu beobachtenden Sterne und Vervielfältigung der Beobachtungen wird man die Polhöhe bis auf einige Secunden genau bestimmen können, und dies möchte bei einem Sextanten wohl nur durch eine große Reihe von Beobachtungen zu erreichen seyn

Zur Bestimmung der Länge von Elberfeld habe ich in diesem Winter 3 Sternbedeckungen vom Monde beobachtet und solche nach den Formeln von Bessel (*Astr. Nachr.* Nr. 151) berechnet. Es sind dies folgende:

Jan. 8. 136 C Tauri Eintritt am dunkeln Mondrand,
8^h 45' 23" 9 mittl. Elberfelder Zeit $= t$
 $= 3 \text{ } 57 \text{ } 6,94$ Sternzeit.

Febr. 4. 136 Aurigae Eintritt am dunkeln Mondrand,
7^h 15' 36" 7 mittl. Elberfelder Zeit $= t$
 $= 4 \text{ } 13 \text{ } 32,06$ Sternzeit.

— 7. λ Cancri Eintritt am dunkeln Mondrand,
6^h 59' 20" 7 mittl. Elberfelder Zeit $= t$
 $= 4 \text{ } 9 \text{ } 3,048$ Sternzeit.

Bei der Berechnung habe ich die Polhöhe zu $51^{\circ} 15' 36"$ und die Abplattung der Erde $\frac{1}{305,78}$ angenommen, woraus sich ergab:
 $L. r \cos \varphi' = 9,7972996$; $L. r \sin \varphi' = 9,8900906$.

Die Hauptmomente der Rechnung sind folgende:

1) Bedeckung von 136 C Tauri

$$\text{Mittl. AR.} = 85^{\circ} 47' 9'' \quad \text{Mittl. Decl.} = +27^{\circ} 33' 58''$$

$$\text{Præc. Aberr. Nut.} +18,54 \quad +9,25$$

$$\text{Scheinb. AR.} 85^{\circ} 47' 27" 64 \quad +27^{\circ} 34' 7" 25.$$

Für den Mond findet man mittelst Interpolation aus dem Berliner Jahrbuch:

M. Berl. Zt.	α	δ	π
8	84° 31' 15" 7	+27° 58' 29" 2	55' 41" 2
9	85 6 53,0	28 0 40,5	46,0
10	85 42 27,5	28 2 42,8	38,9

und hieraus nach den Formeln von Bessel:

P	Q
—1,2075934	+0,4438045
—0,6435197	+0,4788300
—0,0793029	+0,5138429

Sternzeit in Bogen $= 59^{\circ} 16' 44" 1$; daraus $u = -0,2799045$;
 $v = 0,4285670$.

Für 9 Uhr Berliner mittlere Zeit $= T$ hat man

$$p - u = m \sin M = -0,3636152, \quad p' = n \sin N = 0,5641450$$

$$q - v = m \cos M = 0,0502630, \quad q' = n \cos N = 0,0350192$$

$$M = 270^{\circ} 52' 12" 1; \quad N = 86^{\circ} 26' 52" 6$$

$$\log m = 9,564751, \quad \log n = 9,752226$$

$$\psi = 105^{\circ} 28' 15" 3 \quad M - N - \psi = 85^{\circ} 57' 1" 2$$

$$L \cos(M - N - \psi) = 8,848935 \quad t = 8^h 45' 23" 9$$

$$L m = 9,564751 \quad T = 9$$

$$L n = 1,778151 \quad t - T = -14' 36" 1$$

$$\therefore L n \cos \psi = 0,8216488 \quad d - (t - T) = -10 \text{ } 18,92$$

$$L d - (t - T) = 1,0134858 \quad d = -24' 55" 02$$

$$d - (t - T) = -10' 18" 92 \quad +1,7087 \Delta \pi$$

$$-0,3994 \Delta d$$

2) Bedeckung von 136 Aurigae.

Scheinb. AR. = $81^{\circ}26'44''598$. Scheinb. Decl. = $27^{\circ}33'13''881$.Man findet $u = -0,1944146$; $v = 0,4125772$ für $7^h 40' M. Berl. Zt.$ $\begin{cases} p = -0,4640555; & q = 0,3470089 \\ p' = 0,5596823; & q' = 0,0528302 \end{cases}$

Damit findet man

$$d - (s - T) = -32^{\circ}34'; \quad t - T = -24' 23''3$$

$$d = -24' 55''64 + 1,6632 \Delta x + 0,4629 \Delta \delta.$$

3) Bedeckung von λ Cancri.Scheinb. AR. = $122^{\circ}43'48''95$. Scheinb. Decl. = $+24^{\circ}31'39''313$ $u = -0,545575$; $v = 0,578040$;für $7^h M. Berl. Zeit$ $\begin{cases} p = -0,936727; & p' = 0,537069 \\ q = 0,842780; & q' = -0,131365 \end{cases}$

Damit findet man

$$d - (s - T) = -24' 27''6; \quad t - T = -39''3;$$

$$d = -25' 6''9 + 1,889 \Delta x - 2,563 \Delta \delta.$$

Die Bedeckungen wurden mit einem 4füßigen Fraunhofer, unter Anwendung des Kreismikrometers als Ocular, welches nur circa 40mal vergrößert und ungemein lichtstark ist, beobachtet. Die beiden ersten Beobachtungen sind bis auf $\frac{1}{4}$ Secunde sicher; bei der letzten wurde der Stern, als er dem Monde sehr nahe kam, so lichtschwach, daß die Beobachtung um 2 bis 3 Sekunden unsicher ist. Die Zeitbestimmung beruht auf vielen correspondirenden Sonnenhöhen und ist bis auf $\frac{1}{4}$ Secunde sicher.

Das um $11''$ abweichende Resultat der letzten Beobachtung hat seinen Grund wohl theils in der Fehlerhaftigkeit der

Beobachtung selbst, theils in der Unrichtigkeit des aus *Encke's* Jahrbuch angenommenen Sternorts und Mondsorts, da Herr Prof. *Encke* selbst (Astr. Jahrb. für 1839 S. 256) sagt, daß bei den neuesten Mondtafeln noch Fehler von $10''$ in Länge vorkämen, und die Oerter der kleinen Sterne in seinen Angaben noch hin und wieder um $5''$ irrig seyn könnten. Das einzige Sternverzeichnis, welches ich habe, ist das *Bode'sche*; dieses weicht aber in seinen Angaben von denen des Berliner Jahrbuchs oft sehr ab. Die letzte Beobachtung ist auch, wegen ihrer Unsicherheit nur mit 5stelligen Logarithmen berechnet.

Zur Interpolation der Mondörter habe ich eine logarithmische Interpolationstafel, wie sie *Bessel* (Astr. Nachr. Nr. 151 S. 128 in der Anmerkung) wünscht, von 10 zu 10 Minuten berechnet.

Beiläufig bemerke ich, daß sich im Berliner Jahrbuch für 1839 S. 261 ein Druckfehler findet; es muß nämlich in der 4^{ten} Zeile von oben $v' = a \lambda \sin D$, statt $v' = \lambda \sin D$ heißen.

Sollten Ihnen zu den obigen Sternbedeckungen correspondirende bekannt geworden seyn, so würden Sie mich durch deren Mittheilung sehr verbinden; ich würde dann die unbestimmten Größen Δx und $\Delta \delta$ bestimmen können.

Hinsichtlich der Lage meiner Wohnung bemerke ich, daß solche 62 Rheinh. Ruthen nördlich und 117 Rheinh. Ruthen östlich vom reformirten Pfarrthurme liegt, welches einem Unterschied von $10''08$ in Breite und einem Unterschied von $30''31 = 2''02$ (in Zeit) in Länge entspricht.

Hülsmann,
Evang. Pfarrer und Schallinspector.

Ein Beitrag zur Auflösung der Aufgabe Zeit und Polhöhe zugleich zu bestimmen.

Von Dr. R. A. Brestel,

Assistenten an der Wiener k. k. Sternwarte.

Da die, bei dieser Aufgabe nothwendige Auflösung dreier sphärischer Dreiecke sehr zeitraubend ist, so hat man, theils durch indirecte Methoden, theils durch zweckmäßige Auswahl der Beobachtungen, die Rechnung einigermaßen abzukürzen versucht.

Einon beträchtlichen Vortheil dieser Art, der bis jetzt wenig beachtet worden zu seyn scheint, erhält man durch Beobachtung der beiden Gestirne in gleichen Stundenwinkeln; ein Fall, den herbeizuführen immer in der Gewalt des Beobachters steht, da er nur zwischen der ersten und zweiten Beobachtung so viel Zeit verstreichen lassen darf, daß die Zwischenzeit der Beobachtungen und die Differenz der Rectascensionen beider Gestirne einander gleich werden.

Alsdann hat man, wenn wir durch s und s' die Zenithdistanzen, durch p und p' die Poldistanzen der beiden Gestirne,

durch δ den gemeinschaftlichen Stundenwinkel und durch ψ die Aequatorshöhe bezeichnen wollen, bekanntlich folgende zwei Gleichungen:

$$\begin{aligned} \cos s &= \cos p \cos \psi + \sin p \sin \psi \cos \delta \\ \cos s' &= \cos p' \cos \psi + \sin p' \sin \psi \cos \delta \end{aligned} \dots \dots (1)$$

Multiplirt man die erste Gleichung mit $\sin p'$, die zweite mit $\sin p$ und zieht die zweite von der ersten ab, so erhält man für $\cos \psi$ folgende Gleichung:

$$\cos \psi = \frac{\cos s \sin p' - \cos s' \sin p}{\sin p' - p} \dots \dots (2)$$

Bei der numerischen Berechnung des Werthes von ψ kann man sich entweder der *Gauß'schen* Logarithmen bedienen, was für den damit Vertrauten immer das Vortheilhafteste seyn wird; oder man kann durch Einführung von Hilfsgrößen die Formel

zur logarithmischen Berechnung tauglicher machen. Setzt man nämlich $\sin a = \cos s \sin p'$ und $\sin b = \cos s' \sin p$, so er-

hält man $\cos \psi = \frac{2 \cos \frac{a+b}{2} \sin \frac{a-b}{2}}{\sin p' - p}$ oder man berechne

$$\log C = \frac{\cos s' \sin p}{\sin s \sin p'}, \text{ und dann ist } \cos \psi = \frac{\sin p' \cos s + C}{\cos C \sin p' - p}.$$

Um nun zu untersuchen, wie man die beiden Gestirne wählen soll, damit die Beobachtungsfehler den möglichst geringen Einfluss auf den Werth von ψ ausüben, wollen wir die Gleichung (2) nach ψ , s und s' differenziren. Alsdann hat man

$$(3) \dots \sin \psi d\psi = \frac{\sin p' \sin s ds}{\sin p' - p} - \frac{\sin p \sin s' ds'}{\sin p' - p}$$

Aus dieser Gleichung erzieht man, dass der Werth von ψ desto genauer seyn wird, je größer der Werth von $p' - p$,

$$\cos s = \cos p \cos \psi + \sin p \sin \psi \cos s$$

$$\cos s' = \cos p' \cos \psi + \sin p' \sin \psi \cos (s + \tau) = \cos p' \cos \psi + \sin p' \sin \psi \cos s - \tau \sin p \sin \psi \sin s \dots (4)$$

Verfährt man nun mit ihnen, wie mit den Gleichungen (1), so erhält man:

$$\cos \psi = \frac{\cos s \sin p' - \cos s' \sin p}{\sin p' - p} - \frac{\tau \sin p \sin p' \sin \psi \sin s}{\sin p' - p} \dots (5)$$

Setzt man nun $\frac{\cos s \sin p' - \cos s' \sin p}{\sin p' - p} = \cos \psi'$, und $\psi = \psi' + x$, wobei zu bemerken ist, dass x immer eine sehr kleine Größe seyn wird, so hat man

$$\cos \psi' + x = \cos \psi' - x \sin \psi' = \cos \psi' - \frac{\tau \sin p \sin p' \sin \psi \sin s}{\sin p' - p} \text{ also } x = \frac{\tau \sin p \sin p' \sin s}{\sin p' - p} \cdot \frac{\sin \psi}{\sin \psi'}$$

oder weil wegen der geringen Größe von x der Werth von $\frac{\sin \psi}{\sin \psi'}$ nahe der Einheit gleich ist:

$$x = \frac{\tau \sin p \sin p' \sin s}{\sin p' - p} \dots (6)$$

Der Ausdruck für ψ nimmt daher folgende Form an:

$$\psi = \text{Arc. cos} \left(\frac{\cos s \sin p' - \sin p \cos s'}{\sin p' - p} \right) + \frac{\tau \sin p \sin p' \sin s}{\sin p' - p} \dots (7)$$

Um die zur Berechnung des zweiten Theils dieser Gleichung nöthige approximative Kenntniss des Stundenwinkels zu erhalten, wird man mit dem genäherten Werthe von ψ , den der erste Theil der Gleichung (7) giebt, denselben auf die gewöhnliche Weise, jedoch nur mit vier Decimalen berechnen. Zugleich zeigt auch die Gleichung (7), dass, sobald einer der beiden Sterne dem Pole nahe ist, die Differenz der beiden Stundenwinkel bedeutend größer ausfallen kann, ohne dass der zweite Theil der Gleichung einen namhaften Werth erreicht.

Kennt man nun auf diese Art den Werth von ψ , so berechnet man auf die gewöhnliche Weise den Stundenwinkel desjenigen Sterns, der die größere Poldistanz hat; sollte aber der Stundenwinkel zu klein seyn, um eine genaue Zeitbestimmung erwarten zu können, so wird man lieber vorziehen, noch einen dritten Stern in der Nähe des ersten Vertikals zu beob-

oder je kleiner der Werth von p seyn wird, d. h. wenn einer unter den beiden Sternen ein dem Pole naher, z. B. der Polarstern ist.

Da es sich jedoch in der Praxis häufig ereignen dürfte, dass die beiden Stundenwinkel nicht genau einander gleich ausfielen, so wollen wir untersuchen, welche Veränderung der Werth von ψ durch eine solche Ungleichheit erleiden würde; wobei wir aber immer die Differenz der beiden Stundenwinkel als eine so kleine Größe betrachten wollen, dass man die zweite und alle höheren Potenzen derselben ohne merklichen Fehler vernachlässigen kann.

Bezeichnen wir durch τ die Differenz der beiden Stundenwinkel, in Graden, Minuten und Secunden ausgedrückt, wobei nach dem obigen $\cos \tau = 1$ und $\sin \tau = \tau$ zu setzen erlaubt seyn wird, so hat man bekanntlich folgende Gleichungen:

$$\cos s = \cos p \cos \psi + \sin p \sin \psi \cos s$$

$$\cos s' = \cos p' \cos \psi + \sin p' \sin \psi \cos (s + \tau) = \cos p' \cos \psi + \sin p' \sin \psi \cos s - \tau \sin p \sin \psi \sin s \dots (4)$$

$$\cos \psi = \frac{\cos s \sin p' - \cos s' \sin p}{\sin p' - p} - \frac{\tau \sin p \sin p' \sin \psi \sin s}{\sin p' - p} \dots (5)$$

Setzt man nun $\frac{\cos s \sin p' - \cos s' \sin p}{\sin p' - p} = \cos \psi'$, und $\psi = \psi' + x$, wobei zu bemerken ist, dass x immer eine sehr kleine Größe seyn wird, so hat man

$$\cos \psi' + x = \cos \psi' - x \sin \psi' = \cos \psi' - \frac{\tau \sin p \sin p' \sin \psi \sin s}{\sin p' - p} \text{ also } x = \frac{\tau \sin p \sin p' \sin s}{\sin p' - p} \cdot \frac{\sin \psi}{\sin \psi'}$$

oder weil wegen der geringen Größe von x der Werth von $\frac{\sin \psi}{\sin \psi'}$ nahe der Einheit gleich ist:

$$x = \frac{\tau \sin p \sin p' \sin s}{\sin p' - p} \dots (6)$$

Der Ausdruck für ψ nimmt daher folgende Form an:

$$\psi = \text{Arc. cos} \left(\frac{\cos s \sin p' - \sin p \cos s'}{\sin p' - p} \right) + \frac{\tau \sin p \sin p' \sin s}{\sin p' - p} \dots (7)$$

achten, um daraus auf die gewöhnliche Weise die Correction der Uhr abzuleiten.

Eben so bequeme und den vorigen analoge Ausdrücke erhält man, wenn man nicht in gleichen, sondern um 180° verschiedenen Stundenwinkeln beobachtet; was ebenfalls in der Gewalt des Beobachters steht, indem er nur die Zwischenzeit der Beobachtungen gleich nehmen darf der um 12 Stunden verminderten Rectascensionsdifferenz. Man erhält nämlich durch ein dem obigen analoges Verfahren:

$$\cos s = \frac{\cos s \sin p' + \sin p \cos s'}{\sin p' + p} \dots (8)$$

und für den Fall, dass die Stundenwinkel nicht genau um 180° verschieden sind, und man durch τ die um 180° verminderte Differenz der beiden Stundenwinkel bezeichnet:

$$\psi = \text{Arc. cos} \left(\frac{\cos s \sin p' + \sin p \cos s'}{\sin p' + p} \right) + \frac{\tau \sin p \sin p' \sin s}{\sin p' + p} \dots (9)$$

wobei ebenfalls ersichtlich ist, daß es am zweckmäßigsten seyn wird, einen Stern in der Nähe des Pols, und den andern in der Nähe des Aequators zu wählen.

Mit Hilfe dieser Methode ist man im Stande, bloß mittelst eines Sextanten, ohne Beihülfe einer Uhr, die Polhöhe eines Ortes leicht zu bestimmen. Zu diesem Zwecke beobachtet man rasch hintereinander die Höhen zweier Sterne, die nahe gleiche Rectascensionen haben, und deren einer sich in der Nähe des Pols befindet. Da dieser letztere seine Höhe sehr langsam ändert, so wird man die Beobachtungen als gleichzeitig, also die geringe Differenz der beiden Stunden-

winkel als bekannt ansehen, und daher die Polhöhe mittelst der obigen Formeln berechnen können. Will man aber den kleinen Fehler, der aus dieser Annahme hervorgehen könnte, auch noch vermeiden, so kann man die Höhe des einen Sterns zweimal, einmal vor- und das anderemal nach der Beobachtung des zweiten Sterns nehmen, und das Mittel dieser beiden Höhen, als zur Zeit der Beobachtung des zweiten Sterns gehörig betrachten; der Fehler, den man dabei begeht, wird immer kleiner ausfallen, als der wahrscheinliche Beobachtungsfehler.

Dr. Brestel

Auflösung einer allgemeinen Aufgabe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung. (Beschluss.)

Von Herrn Professor und Ritter Hansen,
Director der Seeberger Sternwarte.

Z u s a t z.

Ich werde bei dieser Gelegenheit einen allgemeineren Fall, den ich mehrmals Gelegenheit gehabt habe anzuwenden, in allgemeinen Ausdrücken andeuten. Sey in den Functionen $F, F^{(u)}$ etc. außer den Größen $\nu, \nu', \nu'',$ etc. die unbekannte Größe w , in den Functionen $F', F^{(v)}$ etc. die unbekannte Größe w' , in den Functionen $F'', F^{(w)}$ etc. die unbekannte Größe w'' vorhanden u. s. w. Seyen $(w), (w'), (w'')$ etc. die genäherten Werthe von $w, w', w'',$ etc. und $(w) + u, (w') + u', (w'') + u''$ etc. die wahrscheinlichsten Werthe dieser Größen. Sey ferner, während die Bedingungsgleichungen $W = 0, W' = 0, W'' = 0,$ etc. nur die Größen $\nu, \nu', \nu'',$ etc. enthalten, zwischen den Größen $w, w', w'',$ etc. Eine Bedingungsgleichung $U = 0$ vorhanden. Sey nun

$$\frac{dF}{dw} = \alpha, \quad \frac{dF^{(u)}}{dw} = \alpha^{(u)}, \text{ etc.}$$

$$\frac{dF'}{dw'} = \beta', \quad \frac{dF^{(v)}}{dw'} = \beta'^{(v)}, \text{ etc.}$$

$$\frac{dF''}{dw''} = \gamma'', \quad \frac{dF^{(w)}}{dw''} = \gamma''^{(w)}, \text{ etc.}$$

ferner

$$\frac{dU}{dw} = H, \quad \frac{dU}{dw'} = I, \quad \frac{dU}{dw''} = K, \text{ etc.}$$

zufolge des Vorhergehenden sind die Differentialquotienten

$$(\alpha\alpha)u + (\alpha\alpha)x + (\alpha\beta)x' + (\alpha\gamma)x'' + \text{etc.} = (\alpha I) - H\delta$$

$$(\beta\beta)u' + (\beta\alpha)x + (\beta\beta)x' + (\beta\gamma)x'' + \text{etc.} = (\beta I) - I\delta$$

$$(\gamma\gamma)u'' + (\gamma\alpha)x + (\gamma\beta)x' + (\gamma\gamma)x'' + \text{etc.} = (\gamma I) - K\delta$$

$$\text{etc.} \quad \text{etc.}$$

$$\left. \begin{aligned} (\alpha\alpha)x + (\alpha\beta)x' + (\alpha\gamma)x'' + \text{etc.} + (\alpha\alpha)u + (\beta\alpha)u' + (\gamma\alpha)u'' + \text{etc.} &= (\alpha I) - q\varphi - r\chi - s\psi - \text{etc.} \\ (\alpha\beta)x + (\beta\beta)x' + (\beta\gamma)x'' + \text{etc.} + (\alpha\beta)u + (\beta\beta)u' + (\gamma\beta)u'' + \text{etc.} &= (\beta I) - q'\varphi - r'\chi - s'\psi - \text{etc.} \\ (\alpha\gamma)x + (\beta\gamma)x' + (\gamma\gamma)x'' + \text{etc.} + (\alpha\gamma)u + (\beta\gamma)u' + (\gamma\gamma)u'' + \text{etc.} &= (\gamma I) - q''\varphi - r''\chi - s''\psi - \text{etc.} \\ \text{etc.} & \end{aligned} \right\} (d)$$

$\frac{dF}{dw}, \frac{dF}{dw'}, \frac{dF'}{dw},$ etc. etc. alle gleich Null. Sey nun den vorigen Bezeichnungen analog

$$(\alpha\alpha) = p\alpha^2 + p^{(u)}\alpha^{(u)} + \text{etc.}$$

$$(\alpha\alpha) = p\alpha\alpha + p^{(u)}\alpha^{(u)}\alpha^{(u)} + \text{etc.}$$

$$(\alpha\beta) = p\alpha\beta + p^{(u)}\alpha^{(u)}\beta^{(u)} + \text{etc.}$$

$$(\alpha I) = p\alpha I + p^{(u)}\alpha^{(u)}I^{(u)} + \text{etc.}$$

$$(\beta\beta) = p'\beta^2 + p^{(v)}\beta^{(v)} + \text{etc.}$$

$$(\beta\alpha) = p'\beta\alpha' + p^{(v)}\beta^{(v)}\alpha^{(v)} + \text{etc.}$$

$$(\beta\beta) = p'\beta\beta' + p^{(v)}\beta^{(v)}\beta^{(v)} + \text{etc.}$$

$$(\beta I) = p'\beta I' + p^{(v)}\beta^{(v)}I^{(v)} + \text{etc.}$$

$$(\gamma\gamma) = p''\gamma^2 + p^{(w)}\gamma^{(w)} + \text{etc.}$$

$$(\gamma\alpha) = p''\gamma\alpha'' + p^{(w)}\gamma^{(w)}\alpha^{(w)} + \text{etc.}$$

$$(\gamma\beta) = p''\gamma\beta'' + p^{(w)}\gamma^{(w)}\beta^{(w)} + \text{etc.}$$

$$(\gamma I) = p''\gamma I'' + p^{(w)}\gamma^{(w)}I^{(w)} + \text{etc.}$$

etc.

somit führt die Aufgabe auf folgende Gleichungen

wo θ eine unbekannte GröÙe ist, und übrigen die Buchstaben die neuliche Bedeutung haben, wie im Vorhergehenden. Nehmen wir nun noch an, daß nach der Substitution von (w) , (w') , (w'') , etc. statt w , w' , w'' , etc. die Gleichung $U = 0$ in $U = m$ übergeht, so haben wir die Gleichung

$$Hu + Iu' + Ku'' + \text{etc.} + m = 0.$$

In diesem Falle, wo in der ersten Abtheilung der vorstehenden Gleichungen (A) nur Eine GröÙe wie θ , und überdies

$$\theta = \frac{m}{S} + \frac{1}{S} \left\{ H \frac{(aI)}{(aa)} + I \frac{(\beta I)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right\} - \frac{1}{S} \left\{ H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right\} x' \\ - \frac{1}{S} \left\{ H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right\} x' - \frac{1}{S} \left\{ H \frac{(ac)}{(aa)} + I \frac{(\beta c)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma c)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right\} x'' - \text{etc.}$$

und hiemit

$$(aa)u = -\frac{H}{S}m + \left\{ (aI) - \frac{H}{S} \left[H \frac{(aI)}{(aa)} + I \frac{(\beta I)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} - \left\{ (aa) - \frac{H}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' \\ - \left\{ (ab) - \frac{H}{S} \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' - \left\{ (ac) - \frac{H}{S} \left[H \frac{(ac)}{(aa)} + I \frac{(\beta c)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma c)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x'' - \text{etc.} \\ (\beta\beta)u' = -\frac{I}{S}m + \left\{ (\beta I) - \frac{I}{S} \left[H \frac{(aI)}{(aa)} + I \frac{(\beta I)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} - \left\{ (\beta a) - \frac{I}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' \\ - \left\{ (\beta b) - \frac{I}{S} \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' - \left\{ (\beta c) - \frac{I}{S} \left[H \frac{(ac)}{(aa)} + I \frac{(\beta c)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma c)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x'' - \text{etc.} \\ (\gamma\gamma)u'' = -\frac{K}{S}m + \left\{ (\gamma I) - \frac{K}{S} \left[H \frac{(aI)}{(aa)} + I \frac{(\beta I)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} - \left\{ (\gamma a) - \frac{K}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' \\ - \left\{ (\gamma b) - \frac{K}{S} \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' - \left\{ (\gamma c) - \frac{K}{S} \left[H \frac{(ac)}{(aa)} + I \frac{(\beta c)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma c)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x'' - \text{etc.} \\ \text{etc.} \quad \text{etc.}$$

Substituiert man diese Werthe von u , u' , u'' , etc. in die zweite Abtheilung der obigen Gleichungen (A), so ergibt sich

$$(B) \dots \dots \dots \begin{cases} (AA)x + (AB)x' + (AC)x'' + \text{etc.} = (AL) - q\alpha - r\beta - s\gamma - \text{etc.} \\ (AB)x + (BB)x' + (BC)x'' + \text{etc.} = (BL) - q'\alpha - r'\beta - s'\gamma - \text{etc.} \\ (AC)x + (BC)x' + (CC)x'' + \text{etc.} = (CL) - q''\alpha - r''\beta - s''\gamma - \text{etc.} \\ \text{etc.} \end{cases}$$

wo

$$(AA) = (aa) - \frac{(aa)^2}{(aa)} - \frac{(\beta a)^2}{(\beta\beta)} - \frac{(\gamma a)^2}{(\gamma\gamma)} - \text{etc.} + \frac{1}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right]^2 \\ (AB) = (ab) - \frac{(aa)(ab)}{(aa)} - \frac{(\beta a)(\beta b)}{(\beta\beta)} - \frac{(\gamma a)(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} - \text{etc.} + \frac{1}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \\ (BB) = (bb) - \frac{(ab)^2}{(aa)} - \frac{(\beta b)^2}{(\beta\beta)} - \frac{(\gamma b)^2}{(\gamma\gamma)} - \text{etc.} + \frac{1}{S} \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right]^2 \\ (AL) = (aI) - \frac{(aa)(aI)}{(aa)} - \frac{(\beta a)(\beta I)}{(\beta\beta)} - \frac{(\gamma a)(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} - \text{etc.} + \frac{1}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \left[H \frac{(aI)}{(aa)} + I \frac{(\beta I)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \\ + \frac{1}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] m \\ \text{etc.} \quad \text{etc.}$$

Um die Gleichungen (B) aufzulösen, kann nun ohne Weiteres die erste Auflösung der vorhergehenden Aufgabe angewandt werden, wenn man in den dortigen Formeln allenthalben beziehungsweise (AA), (AB), etc. (AL), (BB) etc. etc. statt (aa), (ab), etc. (aI), (bI), etc. etc. schreibt. Auch die zweite

immer nur Eine der GröÙen u' , u'' , etc. vorkommt, kann man leicht θ eliminiren. Multipliciren wir die erste Gleichung mit $\frac{H}{(aa)}$, die zweite mit $\frac{I}{(\beta\beta)}$, die dritte mit $\frac{K}{(\gamma\gamma)}$ u. s. w. und addiren, dann haben wir in Folge der Bedingungsgleichung, und wenn wir zur Abkürzung

$$S = \frac{H^2}{(aa)} + \frac{I^2}{(\beta\beta)} + \frac{K^2}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.}$$

machen,

$$S = \frac{H^2}{(aa)} + \frac{I^2}{(\beta\beta)} + \frac{K^2}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.}$$

$$(aa)u = -\frac{H}{S}m + \left\{ (aI) - \frac{H}{S} \left[H \frac{(aI)}{(aa)} + I \frac{(\beta I)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} - \left\{ (aa) - \frac{H}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' \\ - \left\{ (ab) - \frac{H}{S} \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' - \left\{ (ac) - \frac{H}{S} \left[H \frac{(ac)}{(aa)} + I \frac{(\beta c)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma c)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x'' - \text{etc.}$$

$$(\beta\beta)u' = -\frac{I}{S}m + \left\{ (\beta I) - \frac{I}{S} \left[H \frac{(aI)}{(aa)} + I \frac{(\beta I)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} - \left\{ (\beta a) - \frac{I}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' \\ - \left\{ (\beta b) - \frac{I}{S} \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' - \left\{ (\beta c) - \frac{I}{S} \left[H \frac{(ac)}{(aa)} + I \frac{(\beta c)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma c)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x'' - \text{etc.}$$

$$(\gamma\gamma)u'' = -\frac{K}{S}m + \left\{ (\gamma I) - \frac{K}{S} \left[H \frac{(aI)}{(aa)} + I \frac{(\beta I)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} - \left\{ (\gamma a) - \frac{K}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' \\ - \left\{ (\gamma b) - \frac{K}{S} \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x' - \left\{ (\gamma c) - \frac{K}{S} \left[H \frac{(ac)}{(aa)} + I \frac{(\beta c)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma c)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \right\} x'' - \text{etc.}$$

etc. etc.

Substituiert man diese Werthe von u , u' , u'' , etc. in die zweite Abtheilung der obigen Gleichungen (A), so ergibt sich

$$(B) \dots \dots \dots \begin{cases} (AA)x + (AB)x' + (AC)x'' + \text{etc.} = (AL) - q\alpha - r\beta - s\gamma - \text{etc.} \\ (AB)x + (BB)x' + (BC)x'' + \text{etc.} = (BL) - q'\alpha - r'\beta - s'\gamma - \text{etc.} \\ (AC)x + (BC)x' + (CC)x'' + \text{etc.} = (CL) - q''\alpha - r''\beta - s''\gamma - \text{etc.} \\ \text{etc.} \end{cases}$$

wo

$$(AA) = (aa) - \frac{(aa)^2}{(aa)} - \frac{(\beta a)^2}{(\beta\beta)} - \frac{(\gamma a)^2}{(\gamma\gamma)} - \text{etc.} + \frac{1}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right]^2 \\ (AB) = (ab) - \frac{(aa)(ab)}{(aa)} - \frac{(\beta a)(\beta b)}{(\beta\beta)} - \frac{(\gamma a)(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} - \text{etc.} + \frac{1}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right]$$

$$(BB) = (bb) - \frac{(ab)^2}{(aa)} - \frac{(\beta b)^2}{(\beta\beta)} - \frac{(\gamma b)^2}{(\gamma\gamma)} - \text{etc.} + \frac{1}{S} \left[H \frac{(ab)}{(aa)} + I \frac{(\beta b)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma b)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right]^2$$

$$(AL) = (aI) - \frac{(aa)(aI)}{(aa)} - \frac{(\beta a)(\beta I)}{(\beta\beta)} - \frac{(\gamma a)(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} - \text{etc.} + \frac{1}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \left[H \frac{(aI)}{(aa)} + I \frac{(\beta I)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma I)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] \\ + \frac{1}{S} \left[H \frac{(aa)}{(aa)} + I \frac{(\beta a)}{(\beta\beta)} + K \frac{(\gamma a)}{(\gamma\gamma)} + \text{etc.} \right] m$$

etc. etc.

Auflösung kann durch ein Verfahren, welches jeder leicht wird finden können, für die Auflösung der Gleichungen (B) angewandt werden.

Die vorstehende Behandlung gewährt in vielen Fällen beträchtlichen Nutzen, und zwar vorzugsweise in den Fällen, wo

eine der Größen $u, u', u'',$ etc. und $x, x', x'',$ willkürlich ist. Alsdann kann man nemlich nach Belieben eine Bedingungsgleichung $U=0$ einführen und diese so wählen, daß nicht nur die vorstehenden Ausdrücke leicht zu berechnen sind, sondern auch die Größen $(AB), (AC)$ etc. (BC) etc. in Beziehung auf die Größen $(AA), (BB),$ etc. möglichst klein werden, wodurch die folgende Rechnung möglichst einfach wird.

Man kann überdies in solchen Fällen auch oft die Rechnung so einrichten, daß $m=0, (a\delta)=0, (\beta\delta)=0,$ etc., wodurch noch mehr Abkürzungen entstehen. Ich werde in der Folge die speciellen Fälle, in welchen die obige Behandlung mir Nutzen verschafft hat, näher bezeichnen und ausführen, für jetzt muß ich mich mit dieser kurzen Andeutung begnügen.

Hansen.

Schreiben des Herrn Ch. Rümker, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Ich bin so frei Ihnen die folgenden Positionen einiger Doppelsterne mitzutheilen, welche beim Aufsuchen neuer Sterne ins Feld des Meridiankreises traten. Zwar habe ich seitdem bemerkt, daß mehrere davon schon von den Herren Herschel und Struve als solche erkannt sind, und namentlich der

2^{te} γ Arietis, der 9^{te} ι Bootis, der 13^{te} 2 Equulei und der 17^{te} ζ Aquarii. Indessen sind doch auch mehrere neue darunter und die genaueren Positionen der älteren möchten vielleicht auch einigen Interesse haben.

C. Rümker.

Positionen von Doppelsternen.

Mittl. AR. Anfangs 1836	Jährl. Proccss.	a	b	c	d	Mittl. Decl. Anfangs 1836	Jährl. Proccss.	a'	b'	c'	d'
1 ^h 41' 59" 56	3,281	+8,8071	+8,4859	+0,5160	+8,3478	+20° 18' 11" 65	+18,08	+9,4106	+9,4960	+1,2573	-9,6342
2 3 38,06	3,324	8,7855	8,5631	0,5216	8,5289	20 26 11,32	17,19	9,3526	9,4767	1,2353	9,7110
5 26 35,40	3,599	8,0166	8,8517	0,5562	7,5881	21 53 3,82	2,90	8,5302	8,7817	0,4622	9,9934
6 9 57,47	3,828	-7,5553	8,8842	0,5828	-7,2492	29 38	-0,87	-9,0658	-8,3643	-9,9725	9,9995
6 52 36,14	4,797	8,4018	9,0331	0,6809	8,3042	53 1	-4,56	9,7133	9,2596	0,6594	9,9884
8 38 40,30	4,722	8,9065	8,9873	0,6741	8,8354	58 7 45,90	12,81	9,6274	9,7343	1,1076	9,8861
11 27 35,32	3,357	9,0838	8,2861	0,5260	9,0076	57 2 41,56	19,86	+9,0726	-9,9194	1,2976	9,1480
14 44 6,73	2,046	8,8881	-8,8276	0,3106	8,7685	49 23 53,90	16,12	9,8926	9,7580	1,1795	+9,8172
14 58 23,01	2,015	8,8534	8,8473	0,3043	8,7264	48 17 44,72	14,27	9,9100	9,7256	1,1544	9,8464
17 49 13,01	2,625	7,5183	8,8461	0,4191	7,0167	18 21 22,02	0,94	9,8613	8,1701	9,9736	9,9995
19 20						20 50 18,99					
19 30 40,50	2,643	+8,4341	8,8133	0,4221	+7,9468	18 59 34,20	+7,724	9,8517	+9,0985	+0,8878	9,9651
20 38 34,60	2,786	8,6445	8,7261	0,4450	8,0664	15 18 38,00	+12,79	9,7938	9,2268	1,1068	9,8865
20 50 53,92	2,791	8,6722	8,7066	0,4457	8,1072	15 48 20,40	+13,60	9,7908	9,2666	1,1335	9,8660
20 54 7,43	2,957	8,6648	8,6878	0,4708	7,7226	6 32 22,84	13,81	9,7112	8,8958	1,1399	9,8504
22 20 13,76	3,103	8,7823	8,4498	0,4918	-7,5718	-3 34 53,73	18,17	9,6095	-8,7534	1,2594	9,6250
22 20 23,19	3,078	8,7815	8,4482	0,4880	-6,9542	-0 51 23,84	18,18	9,6313	-8,1203	1,2595	9,6243
23 12 31,62	2,999	8,8279	8,1504	0,4769	+8,2160	+14 9 7,55	19,61	9,6732	+9,3788	1,2923	9,3131
23 57 19,62	3,064	8,8431	6,8979	0,4362	8,3074	16 55 37,12	20,04	9,6315	9,4643	1,5019	8,0548

Verbesserungen in den Astr. Nachrichten Nr. 356 und 357.

S. 330. Z. 12 statt Masse	l. m. Massen	S. 335. Z. 15 fehlt ds unter dem Integral-	S. 343. S. 26 statt (10)	l. m. (14)
- 333. - 8 - diese	- dieser	zeichen.	- 347. - 32 - Städten	- Staaten
- 24 - woraus	- wovon	- 336. - 25 statt $aTc - T^2$ l. m. $aT - cT^2$	- 351. - 3 v. u. st. $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{2}$
- 25 - $\frac{2k}{1}$	- $\frac{2k}{i}$	- 340. - 9 - $\log(r-r)$ - $\log(r-r)$	Tafel II lese man: $\text{Arg.} = \log \frac{(z+a')W}{\sqrt{(b,b')}}$	
- 335. - 9 - enthält	- erhält	- 341. - 14 - eigener - eigenen		
		- 342. - 18 - der - den		
		- 343. - 2 - Physicus - Physikers		

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Pfarrer Hülsmann in Elberfeld an den Herausgeber. p. 17. — Ein Beitrag zur Auflösung der Aufgabe Zeit und Polhöhe zugleich zu bestimmen. Von Herrn Dr. Brastel, Assistenten an der Wiener k. k. Sternwarte. p. 23. Auflösung einer allgemeinen Aufgabe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Beschluss). Von Herrn Professor und Rector Hansen, Director der Seeburger Sternwarte. p. 27. — Schreiben des Herrn Rümker, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 31. — Verbesserungen in den A. N. Nr. 356 und 357. p. 31.

Altona 1838. October 25.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 363.

Ueber die Bahnen der Doppelsterne γ Virginis und ζ Herculis. Von Herrn Dr. Mädler.

Seit einer Reihe von Jahren ist die Aufmerksamkeit derjenigen Astronomen, welche den so schwierigen Doppelstermmessungen ihre Kräfte widmeten, vorzugsweise dem merkwürdigen Sternenpaare γ Virginis zugewandt. Namentlich besitzen wir von *Struve* eine Reihe ausgezeichnet sorgfältiger und genau discutirter Beobachtungen aus der Zeit von 1819 bis zum Perihel und durch dasselbe hindurch, und da bereits *Bradley* und *Mayer* uns Bestimmungen des Richtungswinkels gegeben und *Herschel* ihn 1780 beobachtet hat, so konnte der Versuch einer Bahnbestimmung gewagt werden.

Schon vor einigen Jahren suchte *Herschel II* durch Construction eine Ellipse für γ Virginis, vermittelst deren er die Umlaufzeit zu 575 Jahren bestimmte, wofür er später eine andere von 660 Jahren Umlaufzeit substituirt. Beide Bahnen sind indess später von dem berühmten Urheber selbst zurückgenommen worden, da er hiernach 1836 sein scheinbares wie sein wirkliches Perihel schon überschritten haben mußte, während er grade in diesem Jahre eine geringere Distanz als jemals vorher zeigte, so daß es *Herschel* und *Feldhausen* gar nicht gelang ihn als Doppelstern wahrzunehmen. Deshalb möge hier eine neue Untersuchung folgen.

Beobachtungen.

Zeit.	Position.	Distanz.	
1718,20	160° 52'		<i>Bradley.</i>
20,31	139 7	7 49	<i>Cassini.</i>
56,00	144 22	6,50	<i>Th. Mayer.</i>
80,00		5,66	<i>Herschel I.</i>
81,89	130 44		—
1803,20	120 19		—
3,40		5,90	—
19,40		3,56	<i>Struve</i> (am Meridiankr.)
1820,25	105 15		—
1822,00	103 4	2,86	—
22,26	103 24	3,79	<i>Herschel II., South.</i>
1823,19		3,30	<i>Amici.</i>
1825,32	97 55	2,373	<i>Struve</i> (Refractor).
25,32	96 53	3,26	<i>South.</i>
1828,35	90 30		<i>Herschel II.</i>
28,38	91 30	2,070	<i>Struve.</i>
1829,16		1,76	<i>Herschel II.</i>
29,22	87 43		—
29,39	88 16	1,782	<i>Struve.</i>

Zeit.	Position.	Distanz.	
1830,24		2" 22	<i>Herschel II.</i>
30,38	82° 6		—
30,39	81 29		<i>Daves.</i>
30,59	82 10	1,586	<i>Bessel.</i>
1831,23		2,01	<i>Daves.</i>
31,84		1,74	<i>Herschel II.</i>
31,36	78 8	1,97	<i>Daves.</i>
31,56	80 55	1,492	<i>Struve.</i>
1832,25	70 28		<i>Herschel II.</i>
32,30	69 55	1,31	<i>Daves.</i>
32,40	71 26	1,14	<i>Smyth.</i>
32,52	73 30	1,262	<i>Struve.</i>
1833,10	62 43	1,18	<i>Herschel II.</i>
33,23	63 38		<i>Smyth.</i>
33,24	61 11	1,54	<i>Herschel II.</i>
33,37	65 32	1,056	<i>Struve.</i>
1834,38	51 40	0,912	—
34,84	83 36		—
1835,38	15 29	0,514	—
1836,41	331 34"	0,257	—
1837,20	280 25"		<i>Encke.</i>
37,41	258 7	0,595	<i>Struve.</i>
37,48	266 24	0,626	<i>Encke, Galle, Mädler.</i>
1838,41	232 2	0,867	<i>Struve.</i>
38,42	230 39	0,768	<i>Otto Struve.</i>
38,43	229 12	0,83	<i>Galle, Mädler.</i>

Die Resultate für 1837 und 1838 beruhen auf Messungen hier und in Dorpat, deren Detail mir von den Beobachtern gütigst mitgetheilt und die noch nicht öffentlich bekannt gemacht worden sind.

Bei 1836,41 und 1837,20 erschienen die Sterne nicht getrennt, sondern nur länglicht. In allen übrigen hier aufgeführten Beobachtungen war eine Trennung sichtbar. Die von mir herrührenden Positionsmessungen für 1833 und 1834 (*Astr. Nachr.* Nr. 280) habe ich nicht mit aufgenommen, da sie für so naheestehende Sterne neben andern gleichzeitigen mit weit kraftvollern Instrumenten angestellten, keinen Werth haben können.

Gleich nach Erschelung der *Mensurae micrometricae* machte ich einen Versuch, bei welchem die Beobachtungen bis incl. 1836 benutzt, und nur die gänzlich unvereinbare *Cassinische*, so wie die, wo der Stern bloß länglicht gesehen war, ausge-

geschlossen wurden. Konnten gleich die Beobachtungen ziemlich genügend dargestellt werden, so zeigte sich doch, daß die Unsicherheit der einzelnen Elemente noch zu beträchtlich war, indem z. B. die Neigung um 5 bis 6 Grad geändert werden konnte, ohne die übrigbleibenden Fehler erheblich zu vergrößern. Das Resultat nebst der erhaltenen Vergleichung, jedoch bloß in Beziehung auf die Positionswinkel, war folgendes:

Zeit des Perihels . . . = $T = 1836,320$

Mittl. jährl. Bewegung = $\mu = -2^\circ 8'0907$; $P = 168,6305$

Excentricitätswinkel . . = $\phi = 59\ 46,2$; $\sin \phi = 0,8640120$

Neigung = $i = 30\ 34,6$

Aufsteigender Knoten = $\Omega = 58\ 32,4$ (M. Aeq. 1830)

Abst. d. Per. v. Knoten = $\lambda = 265\ 20,4$

Die zur Berechnung angewandten Beobachtungen zeigten folgende Unterschiede:

1718,20	+265,9	1828,38	+54,3	1832,40	+100,3
56,00	+163,8	1829,22	+62,6	52	+281,6
81,89	-65,0	39	+133,3	1833,10	-44,5
1803,20	-49,1	1830,38	+10,5	23	+92,9
20,25	-42,2	39	-22,9	24	-47,4
22,00	-23,0	59	+74,4	37	+273,7
22,25	+21,5	1831,36	+77,5	1834,38	+357,0
25,32	+28,3	36	+244,5	84	-69,5
25,32	-33,7	1832,25	-28,7	1835,38	-74,5
28,35	+48,6	32,30	-38,9		

Die später erhaltenen weichen dagegen folgendermaßen ab:

1837,41	-458,3
48	-419,1
1838,41	-528,3
42	-605,2
43	-686,8

Hierdurch war eine nicht unbeträchtliche Abweichung der oben erhaltenen Werthe angedeutet und die Möglichkeit einer Verbesserung derselben dargeboten. Statt aber auf die bisher angewandte Art durch Ableitung von Mittelwerthen für 4 Epochen und Combination derselben nach *Encke's* Methode die Elemente zu finden, zog ich es vor durch Bedingungsgleichungen die Correctionen für obige Näherungswerthe zu suchen, und dabei jede Beobachtung einzeln und unverändert anzuwenden. Jedoch zeigte schon ein vorläufiger Versuch, daß auf die Distanzen hierbei nicht gerechnet werden, und daß sie, verbunden mit den Positionswinkeln angewandt, nur dazu dienen könnten, das Resultat der letztern zu verschlechtern. Aber noch eine andere Betrachtung bestimmte mich, die Rechnung zuerst mit den Positionswinkeln allein durchzuführen. Obgleich nemlich die angenommene Allgemeinheit des *Newtonschen* Gravitationsgesetzes auch außerhalb unsers Sonnensystems die höchste Wahrscheinlichkeit für sich hat, so kann man doch diesen wichtigen Schluß nicht eher als Lehrsatz aufstellen, als bis ihn die Beobachtungen direct bestätigt haben. Am frühesten

und sichersten aber scheint dies dadurch erreicht werden zu können, daß man zeigt, es bestehe zwischen Positionswinkeln und Distanzen eine feste, auf das *Keplersche* Gesetz

$$ppds = C$$

gegründete Relation. Hat man nun eine Form der Bahn ohne Anwendung der beobachteten Distanzen erhalten, und läßt es sich sodann darthun, daß die letztern, so weit es die Genauigkeit der Messungen gestattet, der erwähnten Gleichung Genüge leisten, so kann man mit weit größerer Sicherheit auf das Stattfinden derselben schließen, als wenn man durch unmittelbare Anwendung der Distanzen die letztern gleichsam genöthigt hätte, der vorausgesetzten Theorie sich anzuschließen.

Zur Berechnung des Positionswinkels p aus den 6 Elementen $T, \mu, i, \phi, \Omega, \tau$ (a ausgeschlossen) hat man bekanntlich die folgenden Gleichungen:

$$\mu(T - T) = u - \omega \cdot e \sin u; \quad (\omega = 3437,75)$$

$$\lg \frac{1}{u} = \lg \frac{1}{u} \sqrt{\left(\frac{1+e}{1-e}\right)}$$

$$\lg(p - \Omega) = \lg(u + \lambda) \cos i.$$

Setzt man nunmehr

$$\frac{\cos^2 \frac{1}{2} u}{\cos^2 \frac{1}{2} u} = \alpha; \quad 1 - e \cos u = \beta; \quad \frac{\cos i \cos^2(p - \Omega)}{\cos^2(u + \lambda)} = \gamma$$

so werden die Bedingungsgleichungen für p folgende Form erhalten:

$$\begin{aligned} \Delta p = & + \Delta \Omega \\ & - \lg(u + \lambda) \cos^2(p - \Omega) \cdot \sin i \cdot \Delta i \\ & + \gamma \cdot \Delta \lambda \\ & + \pi \gamma \omega \sin u \left(\frac{1}{\beta} \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} + \frac{1}{(1-e) \sqrt{(1-e^2)}} \right) \cdot \Delta e \\ & + \frac{\alpha}{\beta} \gamma (T - T) \sqrt{\left(\frac{1+e}{1-e}\right)} \cdot \Delta \mu \\ & - \frac{\alpha}{\gamma} \gamma \mu \sqrt{\left(\frac{1+e}{1-e}\right)} \cdot \Delta T. \end{aligned}$$

Den einzelnen eben aufgeführten Beobachtungsergebnissen wird nun allerdings ein gleichförmiges Gewicht in der Wirklichkeit nicht zukommen. Allein die Rücksichten, welche hierbei der Strenge nach genommen werden müßten, sind so vielfältig, daß es unmöglich fällt, nach irgend einem nicht durchaus willkürlichen Princip die relativen Gewichte zu bestimmen. Daß die früheren Beobachtungen den neueren an absoluter Genauigkeit weit nachstehen, leidet keinen Zweifel, allein auch die neueren sind mit wesentlich verschiedenen Instrumenten angestellt, und der Streit über den Vorzug der einen oder der andern Beobachtungsmethode ist noch unentschieden. Ueberdies ist die Genauigkeit des Positionswinkels eine Funktion der Distanz, und die Form dieser Funktion wieder abhängig von der Beobachtungsmethode und vielleicht selbst von der Individualität des Beobachters. Die höchst schätzbaren und sorg-

fältigen Untersuchungen, welche *Struve* in dieser Beziehung angestellt hat, sind nur erst ein Anfang dessen, was geleistet werden mußte, um nach einem sichern Maaßstabe diese Gewichte bestimmen zu können. In Erwägung dieser Schwierigkeiten, und eingedenk der Erinnerung *Encke's* in seiner Abhandlung über die Methode der kleinsten Quadrate (Berliner astron. Jahrbuch 1835 u. 1836) habe ich es vorgezogen, bei diesem ersten Versuch allen Beobachtungen das gleiche Gewicht zu geben.

Bei Auflösung der numerischen Gleichungen hatte ich

$$\Delta E = 10000 \Delta e$$

$$\Delta M = 10 \Delta \mu$$

$$\Delta t = 1000 \Delta T;$$

und erhielt die folgenden Correctionen:

$$\Delta \Omega_0 = -9'847; \text{ Gewicht } 0,13927$$

$$\Delta i = +360,723; \quad 0,22040$$

$$\Delta \lambda = +37,239; \quad 0,09528$$

$$\Delta E = +28,0512; \quad 5,38504$$

$$\Delta M = -84,7281; \quad 2,03142$$

$$\Delta t = -203,056; \quad 3,88000.$$

Diese Correctionen sind, wie erwartet werden mußte, sehr bedeutend, und scheinen eine Wiederholung der Berechnung mit den neuen Näherungswerthen zu erfordern. Indefs abgesehen davon, daß für jetzt die besseren Beobachtungen noch zu wenig zahlreich sind, und zu nahe bei einander liegen um von einer solchen Wiederholung einen sichern Erfolg erwarten zu können, so findet glücklicherweise die beträchtlichste Correction bei einem Elemente statt, dessen Cosinus in den übrigen Gliedern nur als einfacher Factor des ganzen Coefficienten, und bei $\Delta \Omega_0$ gar nicht erscheint, während der Coefficient von Δi selbst nur $\sin i$ als gleichfalls beständigen Factor enthält. Die Substitutionen, welche man zur Ermittlung der übrigbleibenden Fehler vorzunehmen hat, werden also durch diese Correction nicht geändert, wohl aber die Verbesserungen selbst. Nennt man den anfänglich für i gesetzten Näherungswerth i_0 und den wahren i , so hat man das gefundene Δi mit $\frac{\sin i_0}{\sin i}$, so wie die

Verbesserungen $\Delta \lambda$, ΔE , ΔM , Δt ... mit $\frac{\cos i_0}{\cos i}$ zu multipliciren; wo i , durch einige Näherungen leicht erhalten wird. Die obigen Correctionen werden demnach in die nachstehenden verwandelt:

$$\Delta \Omega_0 = -9'847$$

$$\Delta i = +313,44$$

$$\Delta \lambda = +39,547$$

$$\Delta E = +40,409$$

$$\Delta M = -89,979$$

$$\Delta t = -217,787$$

und die Elemente selbst sind nun die folgenden:

$$T = 1836,1026$$

$$\mu = 2^\circ 17'0886; \text{ Periode } 157',5623$$

$$\Phi = 60 \ 13,99; \quad \sin \Phi = 0,8680529$$

$$i = 35 \ 48,04$$

$$\Omega_0 = 58 \ 22,55$$

$$\lambda = 265 \ 59,95.$$

Des Einflusses wegen, den die starke Abweichung der zum Grunde gelegten Näherungswerthe auf die numerischen Coefficienten der Bedingungsgleichungen ausüben muß, suchte ich die übrigbleibenden Fehler einmal durch gewöhnliche Substitution (I) und sodann durch directe Berechnung der p aus den neuen Elementen (II). Beide Systeme von Fehlern stelle ich hier zusammen:

	(I)	(II)		(I)	(II)
1718,20	+ 6',1	+ 9',9	1831,36	+173',9	+175',2
1756,00	+ 44,7	+ 50,5	1832,25	-109,8	-106,8
1781,89	-136,6	-146,8	1832,30	-120,4	-117,1
1803,20	-90,5	-101,8	1832,40	+ 17,1	+ 21,4
1820,25	-71,5	-81,0	1832,52	+197,4	+202,9
1822,00	-36,9	-41,5	1833,10	-134,5	-126,7
1822,25	-8,9	-16,5	1833,23	+ 1,2	+ 9,5
1825,32	+ 20,5	+ 1,7	1833,24	-140,0	-130,8
1825,32	-41,5	-60,3	1833,37	+184,6	+217,8
1828,35	+ 6,7	+ 0,4	1834,38	+291,8	+314,3
1828,38	+ 67,9	+ 65,9	1834,84	- 82,4	- 43,5
1829,22	+ 4,7	+ 6,1	1835,38	+ 51,2	+ 94,0
1829,39	+ 75,8	+ 78,2	1837,41	+269,1	+254,1
1830,38	-58,3	-53,0	1837,48	+280,7	+264,7
1830,39	-93,5	-85,9	1838,41	- 85,4	-109,0
1830,59	+ 1,8	+ 10,4	1838,42	-163,9	-183,1
1831,36	+ 6,9	+ 8,2	1838,43	-247,8	-261,8

Aus (II) erhält man den mittlern Fehler einer Beobachtung $= \sqrt{\frac{702710'}{34-6}} = 158',4$, woraus die mittleren Fehler der gefundenen Elemente

$$\text{für } e = +0,0068266$$

$$\mu = 11'115$$

$$T = 0,080423$$

$$\lambda = 513',0$$

$$i = 293,7$$

$$\Omega_0 = 424',5$$

so daß die Unsicherheit der Umlaufszeit etwa 13 Jahr beträgt. Die große Unsicherheit von λ und Ω_0 ist eine gegenseitige, durch die geringe Divergenz der Coefficienten für $\Delta \lambda$ und $\Delta \Omega_0$ bewirkte, sie hebt sich demnach in Bezug auf die vom Aequinoctio an gezählte Länge des Perihels dem größern Theile nach auf. Die Zeit des Perihels scheint bis auf einen Monat sicher und nur die Neigung schwankt noch zwischen beträchtlich weiten Grenzen.

Für die Distanzen d hat man

$$d = a(1 - e \cos u) \frac{\cos(p - \Omega_0)}{\cos(\nu + \lambda)}$$

3 *

worin α noch unbekannt und aus den beobachteten Distanzen abzuleiten ist. Die einzelnen Relationen sind folgende:

	Berechnet.	Beobachtet.	Diff. vom Mittel.
1756,00	1,5111 α =	6'50	+ 0'265
1780,00	1,4217 - =	5,66	- 0,207
1803,40	1,1869 - =	5,90	+ 1,002
1819,40	0,8498 - =	3,56	+ 0,052
1822,00	0,7696 - =	2,86	- 0,315
1822,25	0,7654 α =	3,79	+ 0,631
1823,19	0,7353 - =	3,30	+ 0,266
1825,32	0,6634 - =	2,373	- 0,365
1826,32	0,6634 - =	3,26	+ 0,522
1828,38	0,5420 - =	2,070	- 0,147
1829,16	0,5104 - =	1,76	- 0,366
1829,39	0,4999 - =	1,782	- 0,281
1830,24	0,4592 - =	2,22	+ 0,325
1830,69	0,4422 - =	1,586	- 0,239
1831,23	0,4170 - =	2,01	+ 0,289
1831,34	0,4127 - =	1,74	+ 0,037
1831,36	0,4117 - =	1,97	+ 0,270
1831,36	0,4117 - =	1,492	- 0,208
1832,30	0,3493 - =	1,31	- 0,131
1832,40	0,3457 - =	1,14	- 0,287
1832,62	0,3355 - =	1,262	- 0,123
1833,10	0,3000 - =	1,18	- 0,058
1833,24	0,2905 - =	1,54	+ 0,340
1833,37	0,2815 - =	1,056	- 0,106
1834,38	0,2094 - =	0,912	+ 0,056
1835,38	0,1349 - =	0,514	- 0,043
1836,41	0,1165 - =	0,257	- 0,224
1837,41	0,1807 - =	0,595	- 0,151
1837,48	0,1856 - =	0,626	- 0,140
1838,41	0,2521 - =	0,867	- 0,173
1838,42	0,2528 - =	0,768	- 0,275
1838,43	0,2536 - =	0,830	- 0,215

Mittel aus 32 Beobachtungen $\alpha = 4''1265$.

Aus den seit 1825 am Dorpater Refractor angestellten Beobachtungen, mit Ausschluss der Distanz von 1836, wo die Sterne nicht getrennt erschienen, wird hingegen

$$\alpha = 3''6375; \pi M^{\frac{1}{2}} = 0''1247$$

und die Abweichungen der einzelnen Beobachtungen vom Mittel

1825,32	- 0'039	1834,38	+ 0'150
1828,38	+ 0,008	1835,38	+ 0,022
1829,39	- 0,036	1837,41	- 0,062
1831,36	- 0,005	1838,41	- 0,051
1832,62	+ 0,042	1838,41	- 0,152
1833,37	- 0,033		

Aus der *Bessel'schen* Heliometerbeobachtung wird erhalten

$$\alpha = 3''587$$

aus den beiden *Berliner* Beobachtungen

$$\alpha = 3,316,$$

und die Abweichungen dieser 3 Beobachtungen vom Resultat der *Struve'schen* beträgt

$$- 0''020; - 0''056; - 0''082.$$

Am sichersten scheint es, den zweiten Werth für α ($3''6375$) anzunehmen, da die 13 Jahre umfassenden Vergleichen, trotz der Schwierigkeit, so nahe stehende und helle Sterne richtig zu messen, die vollste Befriedigung gewähren. Die Abweichung der älteren Beobachtungen wird dadurch freilich vergrößert, allein ein Blick auf die vorstehenden Zahlen zeigt die Unmöglichkeit, sie auf irgend eine Weise genügend zu vereinigen. Doch auch diese Abweichungen sind nicht größer, als nach der Beschaffenheit der angewandten Hilfsmittel und Methoden zu erwarten war, und ich glaube nicht, dass man Veranlassung finden wird, für dieses System von dem zum Grunde gelegten Gravitationsgesetze abzugehen.

Doch selbst in dem Falle, wo sich etwas stärkere Abweichungen zeigen, oder der Zeichenwechsel in den übrigen bleibenden Fehlern länger, als der Zufall zu gestatten scheint, vermist werden sollte, findet noch eine andere sehr wahrscheinliche Erklärung statt. Bekanntlich hat *Struve* bei einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Doppelsternen den Hauptstern abermals aus zweien zusammengesetzt gefunden, und es ist wahrscheinlich, dass dies noch bei vielen andern, obgleich unsere stärksten Instrumente es nicht mehr zeigen, statt finde, ja dass vielleicht die meisten Doppelsterne in der Wirklichkeit drei- und mehrfache Systeme sind. Bleiben wir nur bei dem nächsten, bereits durch die Beobachtungen bestätigten Falle stehen, so ist klar, dass wir auf den Mittelpunkt der scheinbaren Gesamtfigur zweier uns nicht mehr trennbarer Sterne pointieren, und diesen Mittelpunkt in der Berechnung mit dem Schwerpunkte der Massen als identisch setzen, was zu bedeutenden Abweichungen führen kann. Möglich dass grade γ Virginis sich in diesem Falle befindet, und dass der Wechsel, den *Struve* in der relativen Helligkeit der beiden Sterne wahrgenommen hat, auf ein solches Verhältniss hindeutet. Diese Fixsternsysteme werden, wie *Bessel* erinnert hat, den künftigen Zeiten Veranlassung geben, das Gesetz der Schwere unter einem neuen Gesichtspunkte anzuwenden und eine ganz allgemeine Auflösung des Problems der drei Körper zu suchen; und alsdann werden manche bis dahin unerklärliche Abweichungen ihre befriedigende Lösung finden.

Ephemeride.

	p	d		p	d
1838,5	232° 24'7	0 910	1844,0	198° 8'4	1'951
39,0	226 26,4	1,056	45,0	195 9,1	2,091
39,5	221 30,7	1,172	46,0	192 32,6	2,228
40,0	217 22,5	1,269	47,0	190 13,0	2,358
40,5	213 52,6	1,364	48,0	188 8,8	2,479
41,0	210 50,1	1,450	49,0	186 15,3	2,586
42,0	205 43,9	1,636	1850,0	184 33,3	2,677
43,0	201 35,7	1,799			

Ueber ζ Herculis bemerkte *Struve* im Jahr 1836, daß die bisherigen Beobachtungen eine Bahn von 14 Jahren Umlaufzeit anzudeuten schienen, was binnen wenigen Jahren entschieden werden könne. Ich glaube, daß diese Entscheidung durch die neuesten Berliner Beobachtungen bereits im Allgemeinen möglich ist. Der Begleiter steht seit 1832,75 (wo *Struve* ihn zuerst wieder erblickte), auf der Südseite des Hauptsterns, hat in 5,95 Jahren 58° seiner scheinbaren Bahn zurückgelegt und die Distanz hat fortwährend langsam zugenommen. Die Form dieser Curve zeigt selbst in einer oberflächlichen Zeichnung die Unmöglichkeit, den Begleiter bis zum Jahre 1840 oder 1841 zu der Position zurückzuführen, wo ihn *Struve* (vor seinem Verschwinden) 1826,63 erblickte. So blieb nur die Annahme übrig, daß er von 1782,55 (*Herschel*) bis 1826,63 (*Struve*) $360^\circ + 45^\circ 54'$ seiner scheinbaren Bahn durchlaufen habe. Die Beobachtungen sind nun die folgenden:

	Position.	Distanz.	
1782,55	$69^\circ 18'$	unbestimmt.	<i>Herschel I</i>
1795	zwischen 0° u. 90°	geringer als 1782.	<i>Herschel I</i>
1802	einfach.		<i>Herschel I</i>
1826,63	23 24	$0^\circ 910$	<i>Struve</i>
1828,77	einfach.		<i>Struve</i>
1829,67	einfach.		<i>Struve</i>
1831,65	einfach.		<i>Struve</i>
1832,75	220 30	$< 0,81$	<i>Struve</i>
1834,45	203 30	0,91	<i>Struve</i>
1835,45	196 54	1,094	<i>Struve</i>
1836,58	188 1	—	<i>Mädler</i>
1836,60	186 18	1,090	<i>Struve</i>
1838,70	168 30	1,35	<i>Galle</i>

Die folgenden Elemente sind nur als ein ganz roher Versuch anzusehen, sie scheinen mir jedenfalls die fortwährende Sichtbarkeit des Trabanten bis 1862 hin wenigstens für das Fernrohr, was ihn 1826 zeigte, darzuthun:

	Position.	Distanz.
$T =$	1830,90	
$\mu =$	$-9^\circ 54' 43''$, hieraus Umlaufzeit $86^s 3375$.	
$\Omega =$	195 36	
$\lambda =$	94 1	
$i =$	55 57	
$\phi =$	27 30; $\sin \phi = 0,4617$.	
$a =$	$1'' 251$; $\pi M^3 = 0'' 1140$.	

Die übrigbleibenden Fehler sind folgende:

	Position.	Distanz.
1782,55	$-330'$	
1826,63	+ 182	$-0'' 104$
32,75	-142	$< + 0,178$
34,45	+ 142	$-0,020$
35,45	+ 184	+ 0,061
36,58	+ 115	
36,60	+ 13	$-0,067$
38,70	-272	+ 0,129

Das Verschwinden des Begleiters von 1828 bis 1831 erklärt sich hinreichend dadurch, daß die Distanz in diesen Jahren unter $0'' 7$ blieb und 1830 bis auf $0'' 35$ herabging. Mit dem Verschwinden 1802 ist dies jedoch nicht der Fall, die Rechnung ergibt für dieses Jahr eine Distanz von $1'' 2$. Allein wer je diesen Stern beobachtete, wird wissen, wie ungemein schwierig der Begleiter wahrzunehmen ist. Auch *Struve* konnte ihn 1833 nicht sehen; eben so erschien er nicht im Berliner Refraktor 1837 und Anfangs 1838, und in allen diesen Fällen kann die Ursache, man gebe der Bahn eine Form welche man wolle, unmöglich in der geringen Distanz allein gesucht werden. Bei einer Bahn von 28 Jahren, welche jene beiden Verschwindungen anzudeuten scheinen, ist es nicht möglich, die Beobachtungen von 1826 bis 1838 so gut darzustellen, als hier geschehen, und die *Herschelsche* von 1782 müßte alsdann ganz verworfen werden. *Herschel* giebt die Distanzen nicht direct, sagt aber, daß sie 1782 größer als 1795 gewesen sei; ich finde für diese Zeiten $1'' 03$ und $0'' 63$. Rücksichtlich des Quadranten, wo *Herschel* ihn 1795 sah, weicht die Rechnung jedoch bedeutend ab, da er hiernach grade auf der entgegengesetzten Seite, zwischen 180° und 270° , stehen mußte. Allein es ist nicht möglich, diesen unbestimmten Angaben Genüge zu thun, ohne die Harmonie der bessern gänzlich zu zerstören.

Ephemeride.

1839	$173^\circ 0'$	$1'' 216$
1840	167 54	1,208
1841	162 44	1,199
1842	157 28	1,184
1843	151 59	1,157
1844	146 15	1,133
1845	140 16	1,103
1846	133 56	1,077
1847	127 19	1,053
1848	120 24	1,033
1849	113 15	1,016
1850	105 52	1,005

J. H. Mädler.

Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems.

Von Herrn Professor *Argolander*,

Director der Sternwarte in Bonn.

Unter diesem Titel findet sich im 3^{ten} Theile der Memoiren der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften zu St. Petersburg ein Aufsatz, den ich zu Anfang des vorigen Jahres der Academie übergeben hatte. Eine Anzeige dieses Aufsatzes von *Struve* ist aus dem *Bulletin scientifique de l'Académie de St. Petersburg* in diese Nachrichten Nr. 331. übergegangen; sie enthält indeß außer den einleitenden Betrachtungen nur das Hauptresultat. Es könnte aber seyn, daß manchem Leser dieses Blattes, der die Petersburger Memoiren nachzuschlagen nicht Gelegenheit hat, eine etwas genauere Kenntniß der Untersuchungen selbst, auf denen das Resultat beruht, nicht unerwünscht wäre; weshalb ich mir erlaube, hier einen Auszug aus dem genannten Aufsatz zu geben.

Die Grundlage dieser Untersuchungen bilden die eigenen Bewegungen der Sterne in AR. und Decl., die ich in meinem Cataloge von 560 Sternen durch Vergleichung meiner Beobachtungen mit den Positionen der *Fundamenta Astronomiae* und anderer älterer Cataloge erhalten habe. Es konnten indeß nicht alle 560 Sterne benutzt werden, indem bei sehr vielen die eigenen Bewegungen so klein sind, daß die unvermeidlichen Beobachtungsfehler ihre Werthe sehr bedeutend entstellt haben können. Diejenigen 390 aber, deren jährliche eigene Bewegung im Bogen des größten Kreises 0^u1 übersteigt, glaubte ich mit Sicherheit gebrauchen zu können, da aus den Untersuchungen über die wahrscheinlichen Fehler der Positionen der Fundamenta und meines Catalogs der wahrscheinliche Fehler dieser jährlichen Bewegungen nur = 0^u014 folgt. Durch weitere Ausführung der *Basselschen* Rechnungen über die wahrscheinlichen Fehler der *Bradleyschen* Beobachtungen habe ich nämlich den wahrscheinl. Fehler einer auf 5 Beobachtungen beruhenden AR. der Fundamenta, reducirt auf den Bogen des größten Kreises, gefunden = 0^u710, einer auf 5 Beobachtungen beruhenden Declination = 0^u620; für meinen Catalog, und Positionen denen 8 Beobachtungen zum Grunde liegen, gelten resp. die Zahlen 0^u228 und 0^u355; hieraus folgt also der wahrscheinliche Fehler des Unterschiedes beider Cataloge in AR. reducirt auf den größten Kreis = 0^u746, in Decl. = 0^u716, und daraus ferner die oben angegebene Zahl. Da uns nun über die Parallaxen der Sterne bis jetzt noch nichts bekannt ist, so können auch die eigenen Bewegungen selbst auf kein gemeinschaftliches Maaß zurückgeführt, also auch bei dieser Untersuchung nicht benutzt werden; sondern man muß sich auf das Verhältniß der Bewegungen in AR. und Decl., das heißt auf die Richtung der Bewegung beschränken. Ich berechnete daher zuerst diese Richtungen oder vielmehr die

Winkel derselben mit den durch die Sterne gelegten Declinationskreisen, ψ ; diese verglich ich mit denjenigen Richtungen winkeln, ψ' , die statt finden müßten, wenn die Sterne selbst sich gar nicht bewegten, sondern die an ihnen wahrgenommenen Ortsveränderungen nur scheinbar und aus der Bewegung des Sonnensystems nach einem durch AR. = A und Decl. = D gegebenen Punkte Q entstanden wären. Die Unterschiede nun zwischen beiden Richtungen, d. h. die $(\psi - \psi')$ haben ihren Ursprung zum Theil in den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern, zum Theil in den wahren eigenen Bewegungen der Sterne, zum Theil in der fehlerhaft angenommenen Lage des Punktes Q . Die zweite Fehlerquelle wird, wenn A und D auch nur einigermaßen genähert richtig sind, offenbar die bedeutendste sein: sie wird indeß vollkommen so wirken, wie die erste. Denn da die Gesetze, nach denen die wahren Bewegungen der Sterne vor sich gehen, uns eben so unbekannt sind, als die Natur der Ursache, die die Beobachtungsfehler erzeugen, und wir daher für jeden Stern jede Richtung der wahren Bewegung als gleich wahrscheinlich annehmen müssen, so vermischen sich beide Fehlerquellen vollkommen und erzeugen nur zufällige Unterschiede in den $(\psi - \psi')$. Dahingegen erzeugen Fehler in der Annahme von A und D einem bestimmten Gesetze folgende Veränderungen in den verschiedenen $(\psi - \psi')$, und wir werden daher aus einer zureichenden Anzahl dieser nach der Methode der kleinsten Quadrate genäherte Werthe für die Correctionen von A und D finden können, wenn wir für jeden Stern die Bedingungsgleichung des Einflusses dieser Correctionen auf $(\psi - \psi')$ entwickeln. Es ist aber offenbar, daß nicht alle Sterne diese Correctionen mit gleicher Genauigkeit geben werden; denn einmal hat die Lage am Himmelsgewölbe, dann die Entfernung von uns Einfluß auf die Sicherheit der aus jedem Sterne folgenden Gleichung. Bei Sternen nämlich, die um 90° von dem Punkte Q abstehen, erzeugt die Bewegung der Sonne offenbar die größte scheinbare Ortsveränderung, und diese werden daher auch zur Bestimmung von Q am geeignetsten sein, während solche, auf die die Sonne in gerader Linie zurückt, oder von denen sie sich ebenso entfernt, dazu gar nicht dienen können, und es läßt sich leicht zeigen, daß der Stimmwerth eines jeden Sterns dem Sinus seines Abstandes von dem Punkte Q , den ich mit f bezeichne, proportional sei. Die Entfernung der Sterne aber hat in so fern Einfluß auf die Sicherheit, als im Allgemeinen die entferntern Sterne geringere eigene Bewegungen zeigen, und bei diesen daher die unvermeidlichen Beobachtungsfehler, die ja im Mittel für alle Sterne sich gleich bleiben, einen größern Einfluß haben werden.

Für jeden einzelnen Stern wird dies aber nicht wahr sein; denn gewiß bewegen sich manche Sterne absolut rascher, andere langsamer; außerdem bewirkt auch die Bewegung der Sonne bei dem einen Sterne eine Vergrößerung, bei dem andern eine Verkleinerung der scheinbaren Bewegung, und wir können daher nicht behaupten, daß jeder Stern, dessen eigene Bewegung größer ist, als die eines andern, uns auch näher sei. Daher habe ich die Sterne nach der Größe ihrer eigenen Bewegung in drei Classen getheilt; die erste enthält 21 Sterne, deren jährliche eigene Bewegung im Bogen des größten Kreises größer als eine Secunde ist, die zweite 50 Sterne, bei denen sie zwischen 0''5 und 1'' ist; die dritte endlich 319 Sterne mit geringeren eigenen Bewegungen bis auf 0''1 und bei ein Paar sehr genau bestimmten bis auf 0''09 hinab. Jede dieser Classen wurde nun abgesondert berechnet, so nämlich, daß in den beiden ersten für einen jeden Stern aus einem angenommenen Werthe für die Lage von Q ψ berechnet, dieses

aus Cl. I	$A = 255^{\circ}54'8 \pm 12^{\circ}31'4$	$D =$
Cl. II	$258\ 14,0 \pm 8\ 50,1$	
Cl. III	$261\ 58,0 \pm 3\ 59,4$	

wo $s''(\psi)$ den wahrscheinlichen Fehler im Richtungswinkel eines um 90° vom Punkte Q abstehenden Sterns, oder die wahrscheinliche Größe von $(\psi - \psi') \sin f$, wie sie nach der Elimination sich ergibt, bedeutet. Um nun aus diesen Bestimmungen das Endresultat zu ziehen, multiplicirte ich die Summen der Producte und Quadrate der Coefficienten mit den für jede Classe aus den verschiedenen $s''(\psi)$ geschlossenen Werthzahlen, wobei ich, um zu kleine Zahlen zu vermeiden, allen auf die Genauigkeit von Beobachtungen mit $s''(\psi) = 35^{\circ}$ brachte, addirte die in den 3 Classen erhaltenen Quantitäten, und unterwarf die Summen einer neuen Elimination, die endlich die folgenden Zahlen für 1792,5 ergab:

$$A = 260^{\circ}46'6 \pm 3^{\circ}27'6 \quad D = +31^{\circ}17'7 \pm 2^{\circ}19'6$$

oder reducirt auf den Anfang unsers Jahrhunderts

$$A = 260^{\circ}50'8 \quad D = +31^{\circ}17'3.$$

Classe II	$A = 255^{\circ}9'7 \pm 8^{\circ}34'0$	$D = +37^{\circ}34'3 \pm 5^{\circ}55'6$	$s''(\psi) = 32^{\circ}37'$
III	$261\ 10,7 \pm 3\ 48,9$	$+30\ 58,1 \pm 2\ 31,4$	$35\ 42$

In der ersten Classe hat eine vollständige neue Rechnung keinen Fehler entdecken lassen, und ich glaube behaupten zu können, daß auch in den beiden andern Classen jetzt kein Fehler mehr vorhanden sei. Die gemachten Verbesserungen haben nicht nur im Ganzen die einzelnen $(\psi - \psi')$ verkleinert,

$$\begin{array}{ll} \text{für 1792,5} & A = 259^{\circ}47'6 \pm 3^{\circ}18'6 \quad D = +32^{\circ}29'5 \pm 2^{\circ}13'5 \\ \text{für 1800} & A = 259\ 51,8 \quad D = +32\ 29,1 \end{array}$$

Obgleich nun hier die Correctionen der angenommenen Werthe noch ziemlich bedeutend sind, so glaube ich doch nicht, daß eine neue Rechnung, gegründet auf die neuen Werthe, das Endresultat um viele Minuten ändern würde, und

mit dem aus den eigenen Bewegungen in AR. und Decl. gefundenen ψ verglichen, die Coefficienten der Bedingungsgleichung für den Einfluß von Veränderungen in A und D auf $(\psi - \psi')$ entwickelt, jede Bedingungsgleichung mit $\sin f$ multiplicirt, und dann jede Classe besonders der Methode der kleinsten Quadrate unterworfen wurde. In der dritten Classe berechnete ich zwar die ψ für jeden Stern auch besonders, zur Berechnung der $\psi' \sin f$ und der Coefficienten der Bedingungsgleichungen vereinigte ich aber die nahegelegenen Sterne in mittlere Oerter, deren ich 47 erhielt, und somit 47 Gleichungen, aus denen dann weiter die Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichsten Werthe von ΔA und ΔD ergab. Indem ich nun von vorläufigen Werthen für A und D ausging, erhielt ich durch fortgesetzte Näherungen $A = 260^{\circ}51'1$, $D = +31^{\circ}3'4$ für die Mitte des Jahres 1792 als der mittleren Epoche zwischen 1755 und 1830, worauf ich endlich die definitive Bestimmung gründete; sie folgt

$+37^{\circ}49'9 \pm 9^{\circ}29'0$	$s''(\psi) = 31^{\circ}57'$
$+39\ 13,8 \pm 6\ 6,7$	$33\ 35$
$+29\ 13,8 \pm 2\ 38,4$	$37\ 20$

Um die Sicherheit dieses Resultates so viel möglich zu erhöhen, hatte ich die Berechnung der verschiedenen ψ' und der Coefficienten der Bedingungsgleichungen sehr sorgfältig controllirt; indess haben sich in die Berechnung der ψ einige Fehler, besonders durch Verwechslung des Quadranten, eingeschlichen. Aufmerksam wurde ich hierauf durch Herrn Hofrath *Gauß* gemacht, der die Güte hatte, mir einen solchen Fehler bei γ *Serpentis* anzuzeigen; ich habe daher alle ψ neu berechnet, und dabei die erwähnten Fehler entdeckt. Da es vorauszusehen war, daß diese einen nicht unbedeutenden Einfluß auf das Endresultat haben mußten, habe ich die Rechnung wiederholt, und so die folgenden bedeutend verschiedenen Resultate für die beiden zweiten Classen erhalten:

$+37^{\circ}34'3 \pm 5^{\circ}55'6$	$s''(\psi) = 32^{\circ}37'$
$+30\ 58,1 \pm 2\ 31,4$	$35\ 42$

und also auch die Summe ihrer Quadrate, sondern auch die partiellen Resultate einander bedeutend näher gebracht, so daß jetzt keines der sechs Resultate außerhalb ihrer wahrscheinlichen Fehler von den Endresultaten abweicht, die sich jetzt folgendermaßen herausstellen,

habe daher diese neue Rechnung eben so wenig unternommen, als ich die verschiedenen ψ' , die in dem Memoire für alle Sterne angegeben sind, neu berechnet habe. Dahingegen theile ich, um andern Astronomen, die etwa das Resultat auf eine andere

Weise ziehen wollen, die Rechnung zu erleichtern, vorzüglich auf den Wunsch des Herrn Hofraths *Gauß*, mehr Detail der Rechnung mit, als in der angegebenen Abhandlung enthalten ist, wobei ich nur bemerke, daß $\log \sin \delta$ gleichfalls aus den frühern Werthen $A = 260^\circ 46'6$, $D = +31^\circ 17'7$ berechnet ist, und überdem α und δ die AR. und Decl. für 1792,5, Δs die jährliche eigene Bewegung im Bogen des größten Kreises $l.\Delta\alpha$ aber und $l.\Delta\delta$ die Logarithmen der jährlichen eigenen Bewegungen, in AR. schon multiplicirt mit $\cos \delta$ und in Decl. bezeichnen, und die vorgesetzten Nummern sich auf meinen Catalog beziehen.

Erste Classe.

NC.	α	δ	$l.\Delta\alpha$	$l.\Delta\delta$	Δs	$\log \sin \delta$
19	9° 9'8	+56° 42'6	0,0345	9,6946n	1'19	9,9816
20	9 18,4	+ 4 12,7	9,8739	0,0504n	1,35	9,9879
23	13 36,6	+53 53,8	0,5336	0,1906n	3,75	9,9868
47	23 36,4	-17 2,1	0,2347n	9,9232	1,91	9,9051
66	31 6,7	+33 16,0	0,0598	9,8909n	1,17	9,9980
81	43 32,7	+48 48,4	0,1195	8,6990n	1,32	9,9992
103	61 25,8	- 7 59,1	0,8365n	0,5381n	4,08	9,6921
148	99 0,0	-16 26,6	9,7057n	0,0888n	1,33	9,5784
158	112 6,6	+ 5 44,7	9,8319n	0,0204n	1,25	9,8683
197	139 43,2	+52 36,8	9,9851n	9,7551n	1,12	9,9954
298	195 32,5	+28 56,0	9,6911n	9,9571	1,03	9,9167
301	196 53,6	-17 9,2	0,0167n	0,0090n	1,46	9,9908
321	211 53,0	+20 16,2	0,0432n	0,2925n	2,25	9,8518
373	236 43,2	+16 20,9	9,5402	0,0976n	1,30	9,6496
406	258 13,5	+32 44,6	9,1384	0,0022n	1,01	8,6575
421	268 44,6	+ 2 33,7	9,8340	0,0402n	1,12	9,6951
441	288 46,1	+11 30,7	9,8791	9,8248	1,01	9,7307
448	293 10,8	+69 18,6	9,7015	0,2553n	1,87	9,8271
481	314 24,2	+37 44,3	0,6099	0,4947	5,13	9,8422
540	345 50,3	+56 1,5	0,3036	9,4862	2,03	9,9453
558	357 50,5	+25 59,0	9,9454	9,9934n	1,32	9,9961

Zweite Classe.

90	50 47,4	-10 10,1	9,9881n	8,7324n	0,98	9,7575
92	51 34,4	- 0 16,0	9,3191n	9,7283n	0,57	9,8218
95	53 19,7	-10 28,6	8,9012n	9,8567n	0,72	9,7343
96	54 29,0	-23 52,3	9,1543n	9,7372n	0,56	9,6160
130	83 57,2	-22 31,6	9,5014n	9,5911n	0,50	9,2046
135	85 36,8	- 20 54,5	9,3312	9,8149n	0,69	9,2903

NC.	α	δ	$l.\Delta\alpha$	$l.\Delta\delta$	Δs	$\log \sin \delta$
253	169° 3'8	+ 4° 8'5	9,9042n	9,2068	0'82	0,0000
265	174 58,3	+ 2 56,0	9,8736	9,4393n	0,80	9,9982
284	187 47,3	- 0 18,5	9,7189n	8,1761	0,52	9,9863
331	216 29,7	-11 24,9	9,8990n	9,5587	0,87	9,9384
347	227 11,2	+ 2 33,7	9,1000	9,7226n	0,54	9,8318
375	237 10,5	-15 54,6	9,8133n	9,5211n	0,73	9,8987
384	241 5,5	- 7 48,4	9,2827	9,6893n	0,52	9,8371
389	246 22,1	- 1 52,1	9,6184	9,5079n	0,53	9,7681
424	272 38,7	- 2 56,4	9,7721n	9,8156n	0,88	9,7698
542	345 36,1	+ 2 9,1	9,8704	7,0000	0,74	9,9985
552	352 19,2	+ 4 30,2	9,6250	9,6444n	0,61	0,0000
14	7 9,0	+20 7,7	9,6672n	9,5551n	0,59	9,9990
45	22 48,9	+19 15,2	9,4543n	9,8293n	0,75	9,9852
112	69 38,8	+ 6 55,1	9,7343	8,5315n	0,54	9,8021
118	73 48,0	+18 21,0	9,7756	8,3222	0,60	9,8849
160	113 9,0	+28 30,8	9,7958n	8,7634n	0,63	9,9650
182	130 3,1	+29 6,7	9,7119n	9,3874n	0,57	9,9877
190	135 13,8	+15 49,3	9,7180n	9,4671	0,61	9,9739
264	174 37,0	+15 43,9	9,6973n	8,9731n	0,51	9,9915
286	188 57,5	+10 42,2	9,4717	9,6803n	0,56	9,9702
305	199 34,2	+14 53,3	9,3544n	9,7404n	0,60	9,9280
370	255 53,2	+13 51,4	9,1028n	9,7093n	0,53	9,6819
416	264 35,2	+27 51,0	9,5426n	9,8543n	0,80	8,8205
443	289 12,7	+24 32,9	9,2588n	9,7959n	0,65	9,6408
452	295 9,8	+ 8 19,9	9,7432	9,5900	0,68	9,8033
457	298 41,8	+16 31,0	9,6202n	9,5302n	0,54	9,7838
524	339 6,0	+11 6,6	9,3046	9,6739n	0,51	9,9836
530	340 28,3	+ 8 44,2	9,7473	8,7160	0,56	9,9882
1	359 33,0	+58 0,3	9,7124	9,2833n	0,55	9,9677
44	22 18,2	+41 34,0	9,9187	9,0864n	0,84	0,0000
122	76 8,5	+39 53,8	9,7161	9,8241n	0,85	9,9765
183	131 13,9	+48 50,7	9,5524n	9,4564n	0,53	9,9998
184	131 46,6	+42 55,6	9,6364n	9,4564n	0,52	9,9996
198	140 47,5	+36 44,4	9,8507n	9,4133n	0,75	9,9993
214	147 15,1	+32 56,2	9,7325n	9,6513n	0,70	0,0000
248	166 46,2	+32 41,7	9,6362n	9,7781n	0,74	9,9881
281	185 57,9	+42 29,2	9,8686n	9,4487	0,79	9,9328
326	214 32,0	+52 48,9	9,3920n	9,6096n	0,48	9,8041
371	236 22,6	+43 2,4	9,6310	9,7853	0,74	9,5846
377	238 17,0	+33 55,4	9,2711n	9,8727n	0,77	9,5147
392	248 22,0	+31 09,2	9,5974n	9,5798	0,55	9,2642
478	310 15,7	+61 2,2	8,9785	9,9042	0,81	9,8391
486	316 37,7	+37 10,0	9,2205	9,6857	0,51	9,8561
428	276 11,7	+72 38,3	9,7165	9,5611n	0,64	9,8266

(Der Beschluß folgt.)

I n h a l t.

Ueber die Bahnen der Doppelsterne γ Virginis und ζ Herculis. Von Herrn Dr. *Mädler*. p. 33.Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems. Von Herrn Professor *Argelander*, Director der Sternwarte in Bonn. p. 43.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 364.

Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems. (Beschluss.)

Von Herrn Professor *Argelander*,
Director der Sternwarte in Bonn.

Dritte Classe.													
NG.	α	δ	$l.\Delta\alpha$	$l.\Delta\delta$	Δs	$\log.\sin f$	NG.	α	δ	$l.\Delta\alpha$	$l.\Delta\delta$	Δs	$\log.\sin f$
401	254 37	-15 27	8,5025	9,1072	0,13	9,8660	451	294 38	+33 16	7,7005n	9,6294n	0,43	9,6796
404	257 9	-20 52,5	9,3946	9,3201n	0,32	9,8982	459	299 40	+35 24,5	9,3546n	9,5922n	0,45	9,7306
376	237 59	+18 24	8,6584n	9,2624	0,19	9,6144	440	288 7	+67 18	9,1070	8,8633	0,15	9,8030
379	239 41	+17 37	9,0244n	9,0314n	0,15	9,6008	460	301 18	+75 54	8,6866n	9,0128n	0,11	9,8747
383	240 55	+14 5,5	9,2456	9,5911n	0,43	9,6278	475	310 13	+80 21	8,7825	9,3729	0,24	9,9009
388	245 19	+21 57	9,0299n	7,4771	0,11	9,4575	489	318 24	+61 43	9,2000	inf. neg.	0,16	9,8683
393	248 44	+6 30	9,4012n	9,3010n	0,32	9,6608	483	314 25	-21 23	9,1228	8,9638n	0,16	9,9820
398	251 68	+9 42,5	9,4794n	8,5682	0,30	9,5935	487	317 19	-21 41	9,2198	8,6628n	0,17	9,9865
403	256 38	+25 6	8,9323n	9,1072n	0,15	9,0978	494	322 9	-17 35,5	9,3621	8,2787n	0,23	9,9878
409	261 20	+12 43,5	8,9782	9,2610n	0,21	9,5033	495	322 34	-14 58	9,1697n	9,4249	0,30	9,9853
412	263 19	+4 40	8,3208n	9,2718	0,19	9,6532	499	323 54	-17 3,5	8,3805	9,3962n	0,35	9,9895
413	263 30	+24 41	8,7027n	9,0086n	0,11	9,0880	502	325 30	-14 31	9,5416	8,5798	0,36	9,9859
414	263 43	+24 26	9,0274n	9,0463	0,15	9,1062	508	329 38	-8 32	9,1581	9,6532n	0,47	9,9704
381	240 20	+37 1,5	8,6346n	9,5599	0,37	9,4858	515	333 50	-17 47,5	9,3132	8,4548	0,21	9,9987
382	240 55	+44 23	9,1441	9,5211n	0,36	9,8850	520	335 50	-21 46	9,3287	9,1239n	0,25	9,9999
385	241 44	+34 23,5	9,4819n	8,2788n	0,30	9,4475	526	339 6	-20 41,5	9,1156n	9,2833n	0,23	9,9999
394	248 57	+39 19,5	8,7178	8,8325n	0,09	9,3366	461	301 10	+14 34,5	8,8779	8,8976	0,11	9,8124
396	251 17	+32 3	9,1377n	7,7782	0,14	9,1498	472	307 12	-0 14	9,1973	7,8451n	0,16	9,9088
405	257 38	+37 31	8,5379n	9,0043	0,11	9,0695	473	307 16	+9 22	9,5204	8,5911	0,33	9,8782
378	239 30	+59 7,5	9,5396n	9,5159	0,48	9,7056	484	316 6	+9 10,5	8,9187	9,4728n	0,31	9,9173
387	245 55	+76 13,5	inf. neg.	9,3838	0,24	9,8530	488	318 7	+18 55,5	9,1814	8,9494	0,18	9,9014
410	262 3	+55 19,5	9,2030	8,6385	0,17	9,6101	509	329 55	+5 11	9,6545	8,7076	0,36	9,9717
415	264 32	+68 51	8,1648	9,4564	0,29	9,8856	462	301 42	+36 11	8,7264	9,0569	0,13	9,7489
417	266 24	+72 15	8,0313n	9,4216n	0,26	9,8174	476	309 28	+33 12	9,5700	9,5145	0,49	9,8156
419	266 2	+50 50	8,6577n	9,2810	0,20	9,5323	479	310 41	+43 17	9,1966	9,0969	0,20	9,8153
422	269 41	+76 59	8,3979	9,4133	0,26	9,8560	492	321 35	+37 36,5	9,1648	9,0792	0,19	9,8821
425	273 11	+64 20	9,5402	7,9031	0,35	9,7467	496	323 43	+27 49	9,3633	9,3856n	0,34	9,9077
427	275 34	+71 25	8,7633n	9,0607n	0,13	9,8161	506	329 20	+24 20	9,5159	8,6128	0,33	9,9379
429	276 21	+65 26	8,9592	8,7924n	0,11	9,7934	512	332 44	-2 25,5	9,2131	9,4624	0,33	9,9869
430	275 59	-8 22,5	8,6186n	9,4800n	0,30	9,8277	527	339 17	-5 18	9,3172n	9,4639n	0,36	9,9968
436	281 28	+3 57	7,8750	9,0414	0,11	9,7427	531	340 56	-17 22	9,4718n	8,8633n	0,30	9,9999
437	281 29	-6 6	9,0601	8,2553n	0,12	9,8282	541	346 16	-10 13	9,5674	8,1761n	0,39	9,9999
439	287 26	-18 41	9,1303	8,4150n	0,14	9,9193	544	347 3	-14 53	9,4314	9,0645n	0,29	9,9988
442	288 46	+2 43	9,3851	9,0792	0,27	9,7979	545	347 9	-6 15	9,3165	8,2041	0,21	0,0000
426	273 43	+21 41	9,3345	9,3927n	0,33	9,4137	546	348 1	-21 14	9,1870n	8,9912n	0,18	9,9951
432	279 12	+20 21,5	8,6105	9,5441n	0,35	9,5302	554	352 59	-15 41,5	8,9921	8,4771	0,10	9,9935
438	282 33	+14 48	8,8147n	8,9777n	0,12	9,6395	2	360 10	-16 36,5	9,0027n	9,3997n	0,27	9,9821
445	290 1	+24 15	9,1774n	8,9294n	0,17	9,6529	517	334 1	+3 20,5	9,4914	8,6233	0,31	9,9827
453	295 16	+9 54,5	9,3737	9,1335n	0,27	9,7937	533	342 1	+8 15,5	9,6340	9,3802n	0,49	9,9908
455	296 17	+5 54	8,8814	9,6684n	0,47	9,8240	536	344 31	+1 0	9,1105	9,0128	0,16	9,9977
456	297 23	+18 56	8,8509	8,8129	0,10	9,7604	549	349 22	+5 14,5	9,0881n	8,5682n	0,13	9,9990
423	269 47	+30 32,5	8,9745n	8,9638	0,13	9,1302	556	357 10	+5 43	9,2708	9,0453n	0,22	9,9996
431	277 29	+38 36	9,3500	9,4698	0,37	9,4263	513	333 25	+19 48	9,5094	7,9542n	0,32	9,9587
447	292 43	+49 45	7,6854n	9,3579	0,23	9,7005	532	341 49	+19 39,5	9,4218	8,9138	0,28	9,9795
449	294 4	+50 3	9,3390n	9,1761n	0,23	9,7122	534	343 26	+26 57,5	9,2993	9,1818	0,25	9,9745

NC.	α	δ	$l. \Delta\alpha$	$l. \Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\log. \sin f$	NC.	α	δ	$l. \Delta\alpha$	$l. \Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\log. \sin f$
539	345 26	+25 44	9,2861 _n	9,0043 _n	0,22	9,9799	93	52 12	- 6 18	8,8725 _n	9,3483 _n	0,23	9,7756
547	348 24	+31 24	9,4018	8,6990 _n	0,26	9,9794	67	34 5,5	+ 9 16	9,4422 _n	9,3424 _n	0,35	9,9391
548	348 46	+22 16	9,5353	8,7160	0,22	9,9887	70	36 20	+11 32,5	9,4176	8,9542 _n	0,27	9,9393
559	358 58	+27 52,5	9,5953	9,2455 _n	0,43	9,9960	73	38 8,5	+ 2 21	9,1051 _n	9,2227 _n	0,21	9,9004
560	359 25	+27 56,5	9,1516	9,1614 _n	0,20	9,9963	74	38 26	+ 9 14	9,4282	8,6721 _n	0,27	9,9251
514	331 53	+51 12	8,3155 _n	9,3117 _n	0,21	9,9116	78	41 11	+17 11	9,4867	9,3032 _n	0,36	9,9443
537	344 36	+48 10	9,2229	9,1584	0,22	9,9513	80	42 52	+ 3 16	7,8744 _n	9,0294 _n	0,11	9,8840
538	345 13	+42 26	9,3387 _n	9,2504 _n	0,28	9,9597	84	44 57	+18 56	9,2950	7,9542 _n	0,20	9,9413
550	350 17	+38 6	9,4449	8,8513 _n	0,29	9,9756	88	47 8	+ 2 36	9,4285	8,2304 _n	0,27	9,8507
551	351 52	+45 20	9,2378	9,6149 _n	0,45	9,9702	100	58 16	+21 26	9,3409	9,1106 _n	0,25	9,9235
504	329 9	+72 12	8,9044 _n	9,2833 _n	0,21	9,9067	104	62 5	+13 31,5	9,0933	8,1761 _n	0,13	9,8803
529	340 35	+65 7	8,9239 _n	9,1553 _n	0,17	9,9268	72	37 32	+48 20,5	9,5413	9,0719 _n	0,37	9,9999
563	352 44	+76 28,5	8,8307 _n	9,2068	0,18	9,9381	76	38 54	+28 22,5	9,1887	9,1038 _n	0,20	9,9776
7	3 4	-13 22	9,5906	8,8052	0,39	9,9799	77	39 23	+37 27	9,3615	9,0000 _n	0,25	9,9918
9	6 9	- 4 44	9,5725	8,5052 _n	0,38	9,9837	82	43 53,5	+44 3,5	9,2656	9,1987 _n	0,24	9,9963
10	6 14	- 1 39	9,0567	9,0043 _n	0,15	9,9948	98	55 19	+50 4,7	9,0047	9,2330 _n	0,20	9,9980
17	8 18	-19 8	9,2881	8,4472	0,20	9,9593	101	58 34	+37 30	9,2473	9,3692 _n	0,29	9,9779
18	8 46	-14 1	8,9033 _n	9,3541 _n	0,24	9,9658	111	69 34	-17 19,5	9,2387	9,2765	0,26	9,4730
21	9 56	-11 46	9,3683 _n	9,3711 _n	0,33	9,9661	140	86 44	-14 13	7,9407 _n	9,1847	0,15	9,4885
27	14 32	-11 17,5	9,3466	9,1139 _n	0,26	9,9535	106	64 12	+15 26,5	8,9599	8,6580 _n	0,10	9,8808
32	15 59	- 9 2	8,7617	9,4564	0,29	9,9531	108	66 0	+16 5	8,8831	9,2253 _n	0,18	9,8809
33	16 3,5	- 2 5	8,8834 _n	9,3010	0,21	9,9655	110	69 9	+18 21	9,3149	9,5587 _n	0,42	9,8898
35	16 35,5	- 3 22	9,8246	9,1106 _n	0,25	9,9618	113	70 52	+ 9 48,5	8,7138	9,1903 _n	0,16	9,8271
51	24 51	-11 43	9,2003 _n	9,0569 _n	0,20	9,9131	119	74 4	+ 9 12	7,6476	9,5944 _n	0,39	9,8170
5	1 41	+ 7 43	8,4508	9,0253	0,11	9,9981	123	78 18	+28 25	8,8607	9,2967 _n	0,21	9,9365
6	1 46	+15 11	9,4255	7,3010	0,27	9,9998	127	81 23	+ 9 10	8,9966	9,4914 _n	0,33	9,8122
25	14 20	+ 0 54	9,0149	9,6721 _n	0,48	9,9743	128	83 10	+14 37,5	9,1201	9,3010 _n	9,24	9,8592
26	14 26	+ 4 33	9,4511 _n	9,3096 _n	0,35	9,9789	136	85 31,5	+20 13	9,3158 _n	9,0531 _n	0,24	9,8949
31	15 44	+ 6 28,5	9,2302	8,9345 _n	0,19	9,9786	142	90 32	+29 33,5	8,4166 _n	9,4669 _n	0,29	9,9442
39	19 50	+ 5 4	9,4732	9,2810 _n	0,35	9,9672	144	91 12	+12 19	9,1005	9,2718	0,23	9,8476
41	21 2	- 0 6,5	9,1761	9,5798 _n	0,41	9,9553	109	67 42	+56 22	8,4256	9,2455 _n	0,18	9,9998
52	24 58	+10 0,5	9,0207 _n	8,7924 _n	0,12	9,9656	114	70 29	+66 30,5	8,9038	9,6021 _n	0,41	9,9956
58	27 21	+ 2 6	9,4833	9,4698 _n	0,42	9,9405	117	72 37	+51 18	8,4900 _n	9,2672 _n	0,19	9,9966
13	6 53	+28 11	9,3255 _n	9,3541 _n	0,31	9,9997	120	75 21	+45 46	9,0020	9,6304 _n	0,44	9,9891
22	11 19	+37 22	9,3193	8,8261	0,22	9,9987	125	78 42	+57 3	9,1949	9,3464 _n	0,27	9,9998
28	14 33	+34 32	9,2933	8,8692 _n	0,21	0,0000	141	87 5	+42 54	9,0901	9,2577 _n	0,22	9,9837
42	21 10	+40 22	9,2312 _n	9,6053 _n	0,44	0,0000	145	93 11	+58 17,5	7,8509	9,5682 _n	0,37	0,0000
54	25 19	+28 34	8,4419	9,3655 _n	0,23	9,9931	153	104 59	- 3 55,5	8,6375	9,3404	0,22	9,7650
56	25 58	+36 13,5	9,2351	7,8451	0,17	9,9982	162	115 6	-16 42,5	8,9962	9,1106 _n	0,16	9,7517
61	28 53	+22 28,5	9,2971	9,1399 _n	0,24	9,9812	163	115 32,5	-13 21	8,9771 _n	9,5599 _n	0,38	9,7753
62	29 19	+34 0	9,2500	8,5441 _n	0,18	9,9950	169	120 16	-13 12	9,3575 _n	9,0128	0,11	9,8124
24	14 3	+42 50	9,2289	8,7076 _n	0,18	9,9927	174	123 34	- 3 5,5	9,2129 _n	8,6232 _n	0,17	9,8787
29	14 39	+54 2,5	9,3358	8,0792 _n	0,22	9,9895	151	101 30	+26 20	9,1854 _n	8,9638	0,18	9,9415
36	18 6	+59 9	9,5123	8,6435 _n	0,33	9,9865	155	108 56	+32 11	9,0948	9,2504	0,22	9,9697
37	18 50	+44 20	9,5438	9,0334 _n	0,37	9,9987	156	110 20	+32 19,5	9,2490 _n	8,8108 _n	0,19	9,9715
43	21 20	+47 34	8,8744	9,1461 _n	0,16	9,9982	159	112 35	+29 22	8,8568	9,3464 _n	0,23	9,9685
63	29 18	+56 39	9,0836	8,5798	0,13	9,9956	166	119 29	+26 7,5	8,6344 _n	9,5366 _n	0,35	9,9681
64	29 59	+50 5,5	9,5187	9,2529 _n	0,38	9,9994	167	119 39	+33 6	9,5763 _n	9,8129 _n	0,76	9,9831
11	6 11	+81 20,7	9,0645 _n	8,9494	0,15	9,9433	171	121 51,5	+27 52,5	8,4447	9,5740 _n	0,38	9,9755
60	27 53	+70 34,0	9,4899	9,4564 _n	0,42	9,9768	146	94 40,5	+61 58,5	9,4549 _n	9,4133 _n	0,38	9,9988
65	30 33	- 3 22	9,5936	8,8921 _n	0,40	9,9124	147	97 56,5	+43 46	7,9890 _n	9,2175	0,17	9,9882
69	36 14	- 4 27	9,2042 _n	9,6484 _n	0,47	9,8821	150	99 49	+58 40,5	8,2722	9,2810 _n	0,19	9,9990
71	37 24	-12 46	9,0517	9,3997 _n	0,28	9,8408	152	104 26	+59 59	9,0954 _n	9,4814 _n	0,33	9,9993
75	38 51,5	-19 27,5	9,4789	8,3424	0,30	9,8028	173	123 13	+61 23,7	9,0967 _n	9,1399 _n	0,19	9,9948
79	41 35	- 9 44	8,9406	9,3655 _n	0,25	9,8274	191	135 54	+ 3 11,5	9,1710	9,5172 _n	0,36	9,9486
85	45 33	- 1 59	9,3717	8,9542 _n	0,25	9,8442	196	139 22,5	- 5 10	9,3784 _n	9,0000 _n	0,28	9,9408
87	46 57	- 1 42	9,4189	9,0414 _n	0,28	9,8381	201	141 55	- 8 30	9,0225 _n	inf. neg.	0,11	9,9418
91	51 32	- 0 6	8,2175	9,2405 _n	0,18	9,8231	202	141 55	+ 5 35	9,2347 _n	8,6335 _n	0,18	9,9701

NO.	α	δ	$l. \Delta \alpha$	$l. \Delta \delta$	Δs	$\log \sin f$
209	144 56	+ 5 18,5	9,0375n	8,5315n	0,11	9,9761
212	145 22,5	+ 3 25	9,2581n	9,1106	0,22	9,9741
216	150 7	- 11 20	9,3074n	8,8921n	0,22	9,9626
217	150 51	- 6 22	9,4406n	8,6990	0,28	9,9721
175	123 31	+ 17 43	9,3042n	9,1732n	0,25	9,9533
178	128 13	+ 18 54,5	7,1520	9,3655n	0,23	9,9664
180	129 52	+ 16 6,5	9,1961n	8,8751	0,17	9,9634
188	134 8	+ 27 28,5	9,1594n	9,5944n	0,42	9,9899
189	135 4,5	+ 18 53	9,0271n	7,6021n	0,11	9,9791
192	137 6	+ 35 15,5	9,3998n	7,7782	0,25	9,9984
199	141 20	+ 25 86	9,4387n	8,4472n	0,28	9,9948
204	142 31	+ 10 50	9,2017n	8,6128n	0,16	9,9796
207	144 1	+ 21 33,5	9,1820	9,1399n	0,21	9,9939
210	145 1	+ 25 22	8,7656	9,2455n	0,18	9,9972
211	145 14	+ 26 58,5	9,4421n	8,9031n	0,29	9,9981
213	146 44	+ 16 12	8,8575n	9,2742n	0,20	9,9921
215	149 19,5	+ 12 58,5	9,4128n	8,1761	0,26	9,9922
179	129 2	+ 62 43,3	8,3688n	9,2601	0,18	9,9911
185	132 59	+ 67 57,7	8,5699n	9,0755n	0,13	9,9816
194	138 45	+ 46 30	7,3149n	9,2041n	0,16	9,9991
206	143 47	+ 46 59	9,4679	9,0492n	0,31	9,9971
208	144 1	+ 60 0,3	9,4000n	9,2480n	0,31	9,9851
218	151 8	+ 43 56,5	9,2124n	8,7160n	0,17	9,9948
224	154 1	- 15 47	9,1968n	9,0043n	0,19	9,9664
230	157 43	- 0 39	9,1055n	9,0864n	0,18	9,9912
236	159 51	- 15 6,5	8,7628	9,2695	0,20	9,9806
239	162 25	- 17 12	9,6654n	9,1367	0,48	9,9833
250	167 15	- 13 40,5	8,9831n	9,3054	0,22	9,9933
251	168 16	- 17 38,5	9,4795n	8,4472n	0,30	9,9918
252	168 38	- 16 33	9,2546n	8,8692	0,19	9,9981
254	169 11	- 11 13	9,1805n	8,5441	0,16	9,9965
257	170 21	- 5 19	8,8732n	9,1761n	0,17	9,9994
232	157 58,5	+ 4 40	9,0008n	8,2758	0,10	9,9953
234	159 8	+ 7 26	8,9648n	8,3222n	0,10	9,9977
242	163 34,5	+ 8 27	9,5017n	8,7993n	0,32	9,9998
243	164 5	+ 3 5	9,6101n	8,9243n	0,42	9,9989
256	170 15	+ 15 31	9,4653n	9,2405n	0,34	9,9962
258	170 56	+ 4 13	9,2163n	9,0719n	0,20	9,9997
262	173 48	+ 7 41,5	8,7404	9,2989n	0,21	9,9972
270	178 17	+ 6 43	9,2876n	9,1761n	0,25	9,9935
271	179 46	+ 3 4	8,2894	9,3404n	0,22	9,9943
231	157 54	+ 27 24,5	9,0738n	8,8976n	0,14	9,9989
233	158 2	+ 24 16	9,0754n	7,9542n	0,12	9,9997
237	160 25	+ 35 20	8,7311	9,3655n	0,24	9,9932
241	163 32,5	+ 26 19	9,6171n	8,9031n	0,42	9,9961
245	165 41,5	+ 21 16	9,5221n	9,1461n	0,36	9,9970
246	165 46	+ 21 39,5	9,3116	9,1367n	0,25	9,9967
259	172 31	+ 35 22,5	8,0875	9,6232n	0,42	9,9763
260	172 41	+ 32 54	9,5118n	8,6532	0,83	9,9787
263	174 19	+ 21 22	9,2134n	7,6021	0,16	9,9873
273	182 16	+ 29 19	9,3393n	9,2900n	0,29	9,9616
223	153 26	+ 36 29	9,0545n	8,9590n	0,15	9,9977
226	153 37,5	+ 37 46	9,0471n	9,0170n	0,15	9,9967
229	156 48	+ 38 59	9,3971n	8,6232n	0,25	9,9940
238	161 57	+ 41 32	9,5318n	8,7160	0,34	9,9864
240	162 42	+ 62 52,0	9,0616n	8,9494n	0,15	9,9606
244	164 29	+ 43 37	8,8536n	8,8976n	0,11	9,9787
266	176 42,5	+ 64 51	9,0435	7,8451n	0,11	9,9466

NO.	α	δ	$l. \Delta \alpha$	$l. \Delta \delta$	Δs	$\log \sin f$
269	177 53	+ 44 12	9,4834n	8,5051	0,31	9,9587
272	181 17	- 16 23	9,2336n	8,5441	0,18	0,0000
280	185 21	- 15 3	9,6647n	8,7324n	0,46	9,9989
297	195 15,5	- 15 4,5	8,9934	9,4232n	0,28	9,9905
299	196 12	- 18 50	9,4907	9,0334n	0,33	9,9929
304	198 56,5	- 11 37,5	9,0647n	8,5082n	0,12	9,9809
315	208 56	- 8 19	9,1671n	8,1139	0,15	9,9516
274	182 27	+ 4 28	9,4581n	8,7324n	0,29	9,9899
277	182 59,5	+ 6 27,5	9,2971n	8,9085n	0,21	9,8973
283	187 47	+ 11 34	9,1715n	8,5315n	0,15	9,9719
287	190 38,5	- 2 25	9,3218n	8,4314n	0,21	9,9838
291	192 58,0	+ 12 5	9,3839n	8,4472	0,24	9,9569
300	196 37	+ 10 31	9,5032n	9,2788	0,37	9,9834
307	201 2	+ 0 28	9,3936n	8,9542	0,26	9,9545
309	203 10	+ 4 35,5	9,5071n	8,7559n	0,33	9,9382
276	182 33	+ 18 56,5	8,9780n	8,9345	0,12	9,9744
279	184 9	+ 29 25,5	9,0192n	9,0374n	0,15	9,9562
293	194 58,5	+ 18 38	9,6225n	9,1903	0,45	9,9382
311	204 21	+ 18 30	9,6555n	8,7404	0,46	9,8977
318	204 52	+ 16 50	8,9130n	8,7243	0,10	9,8995
314	206 12	+ 19 26,5	8,2967n	9,5378n	0,35	9,8866
285	188 47	+ 40 25,5	9,5420n	9,2148	0,38	9,9259
289	191 34,5	+ 39 26,5	9,3583n	8,7324	0,24	9,9167
295	195 7	+ 39 50	9,0345n	8,5198	0,12	9,9018
303	198 53	+ 55 0,8	9,1930	8,5315n	0,16	9,8779
308	201 29	+ 50 5	9,1169n	7,9031	0,13	9,8661
312	204 50	+ 50 21	8,9304n	8,5051n	0,09	9,5506
335	218 30	- 24 38	9,3729n	8,8451n	0,25	9,9700
337	219 50	- 15 9	8,8850n	8,6128n	0,09	9,9412
368	235 30,5	- 16 6,5	9,2194	9,1584	0,22	9,9038
318	210 53,5	- 4 08,5	9,4531n	8,9868	0,30	9,9366
320	211 17	- 5 0	8,6216	9,6021n	0,40	9,9353
334	218 2	- 4 45	9,1384	9,4969n	0,34	9,9100
355	230 43	- 9 20,5	9,4756	9,3579n	0,38	9,8830
365	235 7	- 2 27	8,9750n	8,0000n	0,10	9,8225
325	212 29	+ 17 16	9,1384n	8,9445	0,16	9,8556
359	233 9	+ 19 8	9,1199n	8,9956	0,17	9,6671
361	233 31	+ 7 4,5	9,2447	8,8261	0,19	9,7602
364	235 7	+ 5 7	9,2816	8,8451	0,20	9,7647
328	215 46,5	+ 23 11	9,1263n	8,7324	0,14	9,8130
329	216 24,5	+ 30 39	9,8412	9,1553	0,26	9,7873
342	223 53	+ 27 46	9,1524n	8,1761	0,14	9,7262
345	224 33	+ 25 41	9,1878	9,1584n	0,21	9,7265
350	227 53,5	+ 30 22,5	9,0614n	8,2553n	0,12	9,6737
352	228 39,5	+ 31 3	9,1504	9,2355n	0,22	9,6628
356	231 29	+ 27 25	9,1244	8,7634n	0,15	9,6380
358	233 5	+ 20 21	8,9475n	7,8451	0,09	9,6590
360	233 30,5	+ 26 58	8,8665n	8,9542	0,12	9,6129
366	235 13,5	+ 26 43	9,0514n	8,6652n	0,12	9,5876
323	212 7	+ 47 3	9,2243n	9,1959	0,23	9,8191
324	212 11,5	+ 52 20	9,1690n	8,9085	0,17	9,8155
327	215 21	+ 50 47	9,4821n	8,8692n	0,31	9,7950
344	224 14	+ 48 28	9,6147n	8,5185	0,41	9,7294
353	229 10	+ 38 7	9,1133n	8,9912	0,16	9,6530
369	235 51	+ 36 18,5	8,5447n	9,5237n	0,34	9,5593

Diejenigen ψ , die bei der neuen Revision unrichtig befunden wurden, setze ich verbessert hier her, so wie die $\psi' - \psi$, die

aus dieser Verbesserung folgen, und zwar in derselben Ordnung, in der die Sterne in meiner Abhandlung und in dem eben gegebenen Tableau auf einander folgen:

	NC.	\downarrow	$\downarrow' - \downarrow$
Cl. II.	424	222° 8'	— 59° 30
Cl. III.	412	353 37	— 178 26
	453	119 54	+ 9 1
	440	60 18	— 22 10
	514	185 46	— 68 1
	550	104 18	+ 11 1
	553	337 11	+ 122 46

NC.	\downarrow	$\downarrow' - \downarrow$
54	173 12	— 38 52
78	123 14	+ 16 31
155	34 57	+ 170 40
166	187 8	+ 27 58
146	227 44	+ 35 52
229	260 27	— 23 13
297	159 37	+ 73 1
299	109 14	+ 122 26
329	56 54	— 159 41
345	133 4	+ 118 23
352	140 35	+ 120 26

Argelander.

Ueber das Helligkeitsverhältniß der Doppelsternpaare.

Von Herrn Dr. Mädler.

Das großartige Werk über Doppelsterne, mit welchem *Struve* die Astronomie erweitert hat, ist eine reiche Fundgrube für die mannichfaltigsten Untersuchungen über die Constitution der Fixsternwelt, und der Verfasser selbst hat uns bereits in der Einleitung mehrere höchst werthvolle Proben gegeben. Zwar ist nicht zu verkennen, daß alle gegenwärtig aus dieser Arbeit gezogenen Resultate nur eine Andeutung und Vorbereitung künftiger Untersuchungen sein können: gleichwohl werden die ersteren bei aller noch unvermeidlichen Unvollkommenheit doch um so weniger als unzeitig und übereilt erscheinen, je weniger die Zukunft, welcher aus den Mensuris den vollen Gewinn zu ziehen vergönt sein wird, eine nahe bevorstehende genannt werden kann.

Bereits in der Einleitung zu seinem 1827 erschienenen Catalogus machte *Struve* aufmerksam darauf, daß der Unterschied in der scheinbaren Größe beider Sterne eines Binsystems

beträchtlich geringer sei, als er nach einem mittleren Durchschnitt aus willkürlich gebildeten Sternepaaren gefunden werden müßte. Indem ich dieses Resultat einer genaueren Prüfung unterwarf, bei welcher die Doppelsterne einerseits nach ihren 8 Klassen geordnet, andererseits nach der verschiedenen Helligkeit des Hauptsterns in jeder Klasse noch 3 Unterabtheilungen gemacht wurden, bestätigte sich nicht allein die That- sache, sondern es ergab sich zugleich, daß mit der zunehmenden scheinbaren Distanz ein fast regelmäßiges Wachsen dieses Unterschiedes statt finde. In den folgenden Zusammenstellungen der von mir erhaltenen Resultate bezeichnen die römischen Ziffern die 8 *Struveschen* Klassen; unter *A* sind die Sternepaare begriffen, wo der Hauptstern nicht unter 5^m9, unter *B* die, wo er zwischen 6^m und 8^m2; unter *C* die, wo er unter 8^m2 Helligkeit hat. Die Zahl der verglichenen Sternepaare *) ist:

	Cl. I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Summa.
<i>A</i>	13	16	39	36	16	24	26	12	182
<i>B</i>	64	193	303	355	205	137	533	227	1817
<i>C</i>	12	107	188	195	140	71	131	82	926
Summa	89	316	530	586	361	232	490	321	2925

Die mittlere Helligkeit (scheinbare Größe) des Hauptsterns ergab sich:

<i>A</i>	4 ^m 96	4,92	4,60	4,611	4,331	4,596	4,804	4,500	4 ^m 654
<i>B</i>	7,360	7,472	7,467	7,516	7,432	7,443	7,477	7,582	7,484
<i>C</i>	8,530	8,568	8,628	8,667	8,691	8,573	8,618	8,584	8,602
	7,170	7,711	7,514	7,721	7,783	7,495	7,638	7,723	7,641

Die mittlere Helligkeit des Begleiters hingegen:

<i>A</i>	6 ^m 28	6,54	7,04	7,585	7,656	8,025	8,592	9,158	7 ^m 567
<i>B</i>	7,990	8,420	8,957	9,096	9,206	9,161	9,424	9,807	9,128
<i>C</i>	8,860	9,421	9,403	9,597	9,726	9,720	9,678	9,711	9,552
	7,860	8,518	8,820	9,164	9,339	9,215	9,451	9,758	9,145

*) Es sind nicht allein die (n+1)-fachen Sterne einmal aufgeführt, sondern auch mehrere von denen, welche *Struve* in seinen Mensuris ausgeschlossen hat, für welche aber in gegenwärtiger Untersuchung ein Anschließungsgrund nicht statt fand, mit aufgenommen worden.

wonach die Unterschiede der scheinbaren Helligkeit die folgenden sind.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Summa.	
A	1 ^m 32	1,53	2,44	2,874	3,525	3,429	3,788	4,558	2 ^m 913	(3)
B	0,630	0,948	1,490	1,580	1,774	1,718	1,947	2,225	1,644	
C	0,330	0,853	0,775	0,930	1,035	1,147	1,060	1,127	0,950	
	0,690	0,907	1,306	1,443	1,556	1,720	1,813	2,035	1,504	

Die Regelmäßigkeit in der Zunahme dieser Zahlen veranlaßte mich zu untersuchen, ob sie sich durch einen Ausdruck von der Form $n \cdot d^x$, wo n einen constanten Factor und d die mittleren Distanzen in jeder Klasse bezeichnen, darstellen lassen. Ich erhielt nach der Methode der kleinsten Quadrate $n = 0^m 8638$ und $x = 0,2617$, und damit die obigen Zahlen $0^m 721$; $0,960$; $1,152$; $1,381$; $1,578$; $1,723$; $1,891$; $2,066$; folglich die Abweichungen $-0^m 031$; $-0,053$; $+0,154$; $+0,062$; $-0,022$; $-0,003$; $-0,078$; $-0,031$.

Allerdings könnte bei den Sternen der I. und einigermaßen auch noch denen der II. Klasse der Grund des geringern mittleren Unterschiedes mehr ein optischer als physischer sein, da ein sehr schwacher Begleiter bei zu geringer Distanz vom Hauptstern nicht mehr erkannt wird, während er bei größerer sichtbar und selbst noch meßbar sein kann. Allein auch für die folgenden Klassen, wo dieser Grund gewiß gänzlich wegfällt, bleibt das Gesetz deutlich sichtbar, und zugleich steht fest, daß selbst in der letzten Klasse die Unterschiede noch immer geringer sind, als diejenigen, welche erhalten werden, wenn man die mittleren Unterschiede für die entsprechenden Größen bei willkürlich paarweis verbundenen Sternen untersucht. Bei *Struve* kommen zwar noch einzelne Sterne der

12^{ten} Größe vor, im Allgemeinen aber wird man die 11^{te} des Begleiters als mittlere Grenze seiner Untersuchungen anzunehmen haben. Die Zahl der Fixsterne in den bloß telescopischen Klassen ist uns unbekannt, bleiben wir indeß bei denen stehen, welche p. XCIII. des angeführten Werkes aus der vorausgesetzten Größe des Lichtverlustes ($0,1276$ für einen Stern erster Größe) annäherungsweise gefolgert werden, und welche, wie er hinzufügt, gewiß noch zu gering sind und von der Wahrheit desto weiter abweichen, je geringer die Größe der Sterne ist, folglich sicher nicht zu große, sondern eher zu kleine Werthe für die mittleren Unterschiede der Sterne geben werden, so finden wir wenn der größere Stern 4^m ist, 6^m 181 mittlere Differenz;

— — — — —	5	—	5,219
— — — — —	6	—	4,232
— — — — —	7	—	3,276
— — — — —	8	—	2,353
— — — — —	9	—	1,483

welche Werthe also für das Mittel aus einer hinreichenden Anzahl optischer Doppelsterne, wo der Begleiter nicht unter 11^m ist, gültig, oder vielmehr nach der obigen Bemerkung noch etwas zu klein sein werden. Durch Interpolation erhält man hieraus die Werthe, welche in Tafel (3) hätten erscheinen müssen, wenn die physischen Doppelsterne sich in dieser Beziehung den optischen gleich verhielten, folgendermaßen:

A	5 ^m 258	5,297	5,609	5,598	5,867	5,613	5,411	5,705	5 ^m 557	(4)
B	2,938	2,835	2,840	2,795	2,872	2,862	2,830	2,734	2,824	
C	1,883	1,849	1,799	1,766	1,745	1,846	1,808	1,836	1,821	
Mittel	3,215	2,715	2,896	2,705	2,650	2,914	2,783	2,704	2,780	

Die Differenzen (4) — (3), oder die Ueberschüsse der mittleren Unterschiede bei optischen Doppelsternen, verglichen mit denen bei physischen, sind also:

A	+3 ^m 938	3,767	3,169	2,724	2,542	2,184	1,623	1,047	2 ^m 644	(5)
B	2,308	1,887	1,350	1,215	1,098	1,142	0,883	0,509	1,180	
C	1,553	0,996	1,024	0,836	0,710	0,699	0,748	0,609	0,871	
Mittel	+2,625	1,808	1,590	1,262	1,094	1,194	0,970	0,669	1,266	

Die allgemeinen Resultate der vorstehenden Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. In allen 8 Klassen gehört die größere Anzahl der Doppelsterne zu den physisch verbundenen, doch so, daß in den höheren Klassen die Zahl der optischen wächst.

2. Diejenigen Sterne, deren Begleiter verhältnißmäßig nahe stehen, sind im Allgemeinen nicht weiter von der Erde entfernt, als die von größeren Distanzen, und der Grund des geringern scheinbaren Abstandes ist also gleichfalls physisch,

d. h. diese Sterne stehen einander, im Durchschnitt genommen, wirklich näher als die der höhern Klassen.

Zu diesen beiden Gesetzen ist bereits *Struve*, aber durch eine gänzlich verschiedene Betrachtungsweise, gelangt, so daß unsere von einander unabhängigen Resultate sich gegenseitig bestätigen. Fände das zweite Gesetz nicht Statt, so müßten die Hauptsterne der erstern Klassen durchschnittlich schwächer sein als die der höhern, was aus den obigen Reihen nicht hervorgeht.

3. Die Differenzen der Helligkeit (und folglich, wenn man den Oberflächen beider Sterne gleiche Leuchtfähigkeit zuschreibt, auch die Differenzen der Durchmesser) sind desto kleiner, je näher der Begleiter dem Hauptsterne steht.

Dieses Gesetz bestätigt sich auch durch eine Vergleichung der drei- und mehrfachen Sterne. In den meisten Systemen dieser Art ist derjenige Begleiter, der dem Hauptsterne optisch näher steht, auch der hellere, und oft von letztem kaum verschieden. Hier waltet also das umgekehrte Gesetz als in den Planeten- und Mondensystemen, wo im Allgemeinen die entfernteren sekundären auch die größeren sind.

4. Größere Hauptsterne haben in der Regel auch größere Begleiter, doch ist die Differenz stärker, wenn der Hauptstern zu den ersten Größen gehört.

Die Anzahl der verglichenen Sterne hätte noch etwas vermehrt werden können, wenn die von *Herschel* und *South* beobachteten, die bei *Struve* nicht vorkommen, hinzugezogen worden wären. Allein die Scala, welche die genannten britischen Astronomen bei der Größenbezeichnung anwenden, ist von der, welche *Struve* und *Harding* gewählt haben (beide letztern stimmen in Rücksicht der Größen sehr nahe überein) so verschieden, daß sie ohne eine bedeutende Reduction, zu der die Data nicht mit hinreichender Sicherheit vorliegen, sich zu einer

Masse des Hauptsterns, die des Begleiters = 1 gesetzt, im mittlern Durchschnitt.

(6)		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Mittel.
		4,616	6,409	19,349	32,772	56,666	64,294	99,419	285,917	34,361
		2,149	3,162	4,208	4,590	8,619	8,052	10,634	14,903	7,360
		1,493	2,830	2,563	3,093	3,514	4,026	3,622	3,929	3,169
		2,311	3,008	4,883	5,767	6,614	8,071	9,037	11,832	4,266

Also nur das Verhältniß von Erde und Mond (88:1) gestattet noch eine Vergleichung mit den höhern Klassen der Binar-systeme mit hellern Hauptsternen; in den übrigen uns bekannten Systemen sind selbst die größten der sekundären Massen in Vergleich zu ihrem Centralkörper ungleich kleiner, als die Begleiter der Doppelsterne, und die Fälle mögen nicht selten sein, wo die Massen der beiden Sterne nahe dieselben sind, da man bei mehreren keinen Unterschied der scheinbaren Größe wahrgenommen hat. Die Schwerpunkte der fünf Systeme, welche wir näher kennen, liegen sämtlich noch innerhalb der Hauptkörper, ein Fall der bei Doppelsternen zu den selteneren gehören mag.

Bei einigen wenigen zeigen sich zwar stärkere Unterschiede des Lichtglanzes, so daß die vorausgesetzte Hypothese auf Massenverschiedenheiten führt, wie sie auch außer den Doppelsternsystemen vorkommen. Ich habe aus jeder der 8 Klassen diejenigen 3 Systeme ausgewählt, in denen die stärksten Verschiedenheiten vorkommen. Nimmt man sie sämtlich als physisch an, so findet sich:

Zusammenstellung mit den hier verglichenen nicht eignen. Sie verdienen, zumal wenn die Reduction der in der Südhalbkugel beobachteten vollendet sein wird, eine besondere Untersuchung.

Die ermittelten Größendifferenzen können aber auch noch angewandt werden, uns eine allgemeine Vorstellung über das bei Doppelsternen stattfindende Verhältniß der Massen zu bilden. Nach *Struve's* Untersuchungen stehen die Sterne 7^r Größe durchschnittlich in einer Entfernung = 11,34 von unserer Erde, wenn die mittlere Entfernung eines Sterns 1^r Größe = 1 gesetzt wird. Daraus würde folgen, daß ein Stern 7^r Größe, der mit einem Sterne der ersten in gleichem Abstand von der Erde sich befindet, einen 11,34mal kleinern Durchmesser und eine (11,34)³mal kleinere Masse als der Hauptstern hat, wenn man sowohl die Leuchtfähigkeit der Oberflächen, als die Dichtigkeit beider Sterne einander gleich setzt. Läßt man die scheinbaren Durchmesser der Sterne aufeinanderfolgender um 1 verschiedener Größen nach einer geometrischen Reihe abnehmen, und nimmt für die schwächeren Sterne denselben Exponenten der Verminderung an, so folgt, daß ein um 1 hellerer Stern eine Masse = 3,367 habe, wenn die Masse des schwächeren = 1 gesetzt wird; oder daß jene (3,367)ⁿ sei, wenn man die Masse des um n Größen schwächeren Begleiters zur Einheit nimmt. Unter diesen Voraussetzungen führen die in (3) ermittelten Helligkeitsdifferenzen auf folgende Massenverhältnisse:

				Masse d. Hauptsterns.
I.	λ Ophiuchi	4 ^m 0;	6 ^m 0;	12,8
	γ Coronae	4,0	7,0	38,1
	ζ Herculis	3,0	6,6	70,1
II.	1380 Anon.	7,6;	10,7	43
	1400 Anon.	7,3	10,5	49
	δ Cygni	3,0	7,9	384
III.	φ Virginia	5,2;	9,7	236
	5 Cancri	6,2	10,7	236
	2 Camelopardali	4,7	9,0	185
IV.	52 Cygni	4,0;	9,2	552
	φ Piscium	4,7	10,1	704
	ν Ursae maj.	3,7	10,1	2370
V.	α Pegasi	3,9;	10,8	4350
	β Orionis	1,0	8,0	4912
	λ Geminorum	3,2	10,3	5546
VI.	ι Leporis	4,2;	10,5	2099
	θ Orionis	4,7	11,3	3022
	ζ Persei	4,7	11,3	3022
VII.	129 Pegasi	5,8;	11,8	1458
	42 Herculis	4,0	10,7	3412
	α Ursae minoris	2,0	9,0	4912
VIII.	δ Equulei	4,1;	10,2	1647
	β Serpentina	3,0	9,2	1859
	7 Camelopardali	4,2	11,3	5546

Sobald man indess die von *Struve* gezogenen Grenzen auch nur um ein Geringes überschreitet, kommt man auf weit stärkere Differenzen. So für γ Delphini 3^m0 , 11^m0 ; Distanz = $32''477$, Masse nach obiger Hypothese 16540. Allein eben dieser Umstand dürfte einen Beweis abgeben, daß $32''$ wirklich sehr nahe diejenige Grenze der Distanzen sei, jenseit welcher die

bloß optische Duplicität der Sterne überwiegende Wahrscheinlichkeit erhält. Noch weiter in diesen Betrachtungen zu gehen, würde für jetzt vergebliche Arbeit sein, da das Vorstehende genügt, das bei Doppelsternen statt findende Gesetz der Massenvertheilung in seinen allgemeinsten Beziehungen darzustellen.

Mädler.

Berechnung der *Hansenschen* Constanten für die Sternbedeckungen von 1839; nebst einigen Bemerkungen über den Gebrauch der Mondkarte bei Sternbedeckungen.

Von Herrn Dr. *Mädler.*

In Nr. 360 der A. N. hat Herr Director *Hansen* gezeigt, daß wenn in den vorausberechneten Ephemeriden für jede Sternbedeckung noch drei auf die selenocentrische Lage des Ein- oder Austrittspunktes bezügliche Constanten hinzugefügt werden, der Beobachter an einem gegebenen Orte nur noch ein rechtwinkliges sphärisches Dreieck aufzulösen hat, um die selenographische Länge und Breite des bezüglichen Punktes zu finden. Durch Hülfe der Mondkarte kennt er also den Ort des Randprofils, kann dies mit Bequemlichkeit im Fernrohr aufsuchen und zugleich, was bei Bedeckungen schwacher Sterne ebenfalls von Nutzen sein dürfte, den ganzen übrigen Theil des Mondbildes aus dem Gesichtsfelde entfernen. Indess könnte leicht ein anderer Umstand diese Vortheile illusorisch machen. Die Constanten L , ϕ , c (vgl. *Hansens* Aufsatz) können zwar leicht mit hinreichender Genauigkeit gefunden werden; der Bogen Q aber, wovon die Bestimmung von ϕ größtentheils abhängt, ist oft mit einer beträchtlichen Unsicherheit behaftet. Nach *Encke's* Bemerkung (*Astr. Jahrbuch* für 1830 p. 256) kann der Mondsort um $10''$, der des Sterns auch wohl bis $5''$ falsch sein. Dies auf unsern Gegenstand angewandt, findet sich, daß der Ein- oder Austrittsort selbst bei einer nahe centralen Bedeckung um 1° im Bogen des Mondrandes, folglich bei excentrischen um mehrere Grade fehlerhaft sein kann. Man wird also namentlich bei Bedeckungen der letztern Art den voraus berechneten ϕ kein zu großes Vertrauen schenken dürfen.

Ist der Mond nahe voll, kann man also sowohl beim Ein- als Austritt den sichtbaren Theil des Mondes mit dem Sterne zugleich ins Auge fassen, so wird man diesem Uebelstande leicht abhelfen können. Die fehlerhaft angenommene Declinationsdifferenz wird nemlich den Ein- und Austrittspunkt nicht allein in gleichem Sinne, sondern auch nahe um dieselbe Quantität verschieben. Hat man also ϕ sowohl für den Ein- als Austritt berechnet, und hat der beobachtete Eintritt gezeigt, daß dem Punkt M eine selenographische Breite $\phi' + \Delta\phi$ zukomme, so wird derselbe Werth von $\Delta\phi$ auch sehr nahe die Correction des Austrittspunktes geben.

Ueberhaupt aber dürfte es wünschenswerth sein, daß der beobachtete Ein- und Austrittspunkt, so oft dies mit Sicherheit möglich ist, nach seiner selenographischen Breite angegeben werde. Die Fälle, wo die Identität des bedeckten Sterns zweifelhaft werden kann, sind besonders bei Plejadenbedeckungen nicht so gar selten; und ist nur ein Moment beobachtet worden und der Stern sehr klein, also vielleicht gar nicht vorausberechnet, so ist gewöhnlich die Mühe umsonst. Jene Angabe aber, selbst wenn sie nur einseitig gelingt, giebt, verbunden mit dem beobachteten Moment, dem Berechner die Mittel an die Hand, beide Coordinaten des bedeckten Sterns leicht und mit hinreichender Genauigkeit zu

finden, um über seine Identität entscheiden zu können. Noch glaube ich darauf aufmerksam machen zu müssen, daß der voll erleuchtete Rand zuweilen einen von der Mondkarte sehr verschiedenen Anblick darbieten kann. Ist nemlich die Beleuchtung schon so weit vorgerückt, daß die Unebenheiten des Terrains nicht mehr hervortreten, sondern nur noch Farben unterschieden werden können, so wird es oft Mühe machen, sich auf der Karte, welche hauptsächlich für das Terrain berechnet ist, zurechtzufinden. Beobachtet man die Oberfläche des Mondes häufiger, so wird man diesen Nachtheil zwar wenig empfinden, indess scheint doch eine Karte, welche ausschließlich Vollmondsbild ist, auch in andern Beziehungen wünschenswerth, und eine solche ist jetzt in Arbeit und wird hoffentlich im Laufe des nächsten Jahres erscheinen.

Die hier folgenden Constanten für alle vorausberechneten Sternbedeckungen des Jahrs 1839 schließen sich genau den von *Hansen* selbst für Sept. bis Dec. 1838 berechneten an.

Hansensche Constante für die Sternbedeckungen im J. 1839.

1839.		Φ	L	c	
Janr.	6.	25 f Virginia	$-1^{\circ}52'$	$90^{\circ}47'$	$-21^{\circ}48'$
	7.	58 ———	$-2 \ 52$	$90 \ 8$	$-21 \ 1$
		62 ———	$-3 \ 9$	$89 \ 22$	$-20 \ 54$
	22.	27 ψ Arietis	$+3 \ 37$	$92 \ 33$	$+17 \ 50$
	23.	66 ———	$+4 \ 59$	$92 \ 26$	$+14 \ 3$
	25.	136 Aurigæ	$+5 \ 48$	$93 \ 54$	$+3 \ 18$
	27.	47 Geminor.	$+5 \ 48$	$95 \ 54$	$-5 \ 39$
Febr.	1.	89 H Leonis	$+0 \ 21$	$93 \ 14$	$-21 \ 44$
	15.	(1596) Aquar.	$-1 \ 46$	$87 \ 49$	$+21 \ 28$
	17.	71 π Pisc.	$+1 \ 35$	$91 \ 8$	$+21 \ 22$
	19.	47 Arietis	$+4 \ 57$	$93 \ 33$	$+16 \ 14$
	23.	47 Geminor.	$+7 \ 32$	$95 \ 21$	$-1 \ 58$
	28.	82 Leonis	$-0 \ 10$	$92 \ 12$	$-21 \ 34$
		84 τ Leonis	$-0 \ 21$	$91 \ 59$	$-21 \ 37$
März	4.	22 Virginis	$-5 \ 16$	$87 \ 32$	$-18 \ 42$
	6.	1 b Scorpii	$-6 \ 45$	$85 \ 22$	$-12 \ 28$
		4 Scorpii	$-7 \ 22$	$84 \ 51$	$-12 \ 7$
		6 π ———	$-6 \ 48$	$84 \ 44$	$-11 \ 55$
	11.	296 Capric.	$-5 \ 56$	$83 \ 14$	$+13 \ 50$
		298 ———	$-5 \ 50$	$83 \ 11$	$+13 \ 51$
	19.	17 b Plejad.	$+5 \ 26$	$94 \ 16$	$+12 \ 52$
		16 g ———	$+5 \ 36$	$94 \ 11$	$+12 \ 52$
		19 e ———	$+5 \ 46$	$94 \ 15$	$+12 \ 52$
		20 c ———	$+5 \ 40$	$94 \ 16$	$+12 \ 51$
		23 d ———	$+5 \ 14$	$94 \ 20$	$+12 \ 50$
		(151) ———	$+5 \ 32$	$94 \ 21$	$+12 \ 44$
		25 γ Tauri	$+5 \ 21$	$94 \ 21$	$+12 \ 44$

1839.		ϕ	L_z	c
März 19.	28 h Plejad.	+5° 20'	94° 25'	+12° 37'
	27 f —	+5 16	94 25	+12 37
	21. 236 Tauri	+6 1	96 12	+1 55
	23. 76 c Gemin.	+5 36	97 18	-8 10
	29. 91 Virginis	-1 48	92 6	-21 56
	111 —	-1 52	91 42	-21 54
	30. 50 —	-2 50	90 41	-21 14
April 1.	166 Libræ	-5 35	87 22	-17 1
	171 —	-5 40	87 12	-16 58
	3. 23 r Scorpii	-7 31	84 15	-8 48
	4. 90 Ophiuchi	-7 56	83 40	-4 8
	6. 84 p Sagitt.	-7 7	82 30	+6 46
	8. 28 φ Capr.	-5 29	82 55	+15 45
	17. 136 Aurigæ	+5 48	95 58	+3 23
	30. 265 m Scorpii	-6 39	86 45	-11 11
Mai 2.	339 γ Sagitt.	-7 35	84 21	-0 41
	3. 293 —	-7 26	83 18	+5 9
	4. 60 a —	-6 41	83 17	+9 46
	5. 96 Piscium	-1 44	84 32	+21 38
	13. 25 γ Tauri	+5 22	91 44	+12 47
	151 Plejad.	+5 32	91 40	+12 46
	27 f —	+5 16	91 47	+12 40
	28 h —	+5 21	91 47	+12 40
	15. 287 Aurigæ	+5 35	95 9	+1 3
	21. 88 Leonis	+1 19	94 13	-21 33
	25. 22 Virginis	-4 29	89 44	-18 1
	27. 1 b Scorpii	-6 49	87 47	-12 33
	4 —	-7 6	87 20	-12 11
	6 π —	-6 54	87 9	-11 58
Juni 9.	23 d Plejad.	+5 9	90 53	+12 55
	25 γ Tauri	+5 35	90 26	+12 50
	27 f Plejad.	+5 16	91 28	+12 42
	28 h —	+5 23	91 29	+12 42
	22. 171 Libræ	-6 43	89 8	-17 6
	24. 23 r Scorpii	-7 25	89 33	-8 56
	27. 126 Q Sagitt.	-6 23	84 45	+7 7
	30. 39 Aquarii	-3 26	85 18	+19 1
Juli 4.	100 Pisc.	+3 19	88 9	+20 32
	6. 66 Arietis	+5 7	90 45	+14 17
	7. 59 χ Tauri	+5 27	91 53	+10 2
	8. 136 Aurigæ	+5 48	93 34	+3 29
	18. 85 Virginis	-5 28	90 33	-20 13
	23. 339 γ Sagitt.	-7 40	89 19	-20 33
	26. 454 Capric.	-4 21	84 44	+15 1
	28. 65 F Aquarii	-2 8	87 3	+20 19
Aug. 10.	47 ρ Leonis	+0 29	94 39	-19 54
	18. 159 Scorpii	-7 35	85 11	-8 32
	23. 40 γ Capric.	-3 13	84 19	+17 11
	24. 45 D Aquarii	-3 4	85 56	+19 18
	58 —	-1 50	85 12	+19 52
	25. 90 φ —	-1 6	86 54	+21 18
	Uranus	-0 50	86 42	+21 17
	96 Aquarii	-0 41	86 31	+21 25
	27. 262 Pisc.	+2 43	89 11	+21 30
	29. 48 a Arietis	+5 27	91 56	+16 22
	30. 17 b Plejad.	+5 36	93 19	+13 9
	16 g —	+5 46	93 17	+13 9
	23 d —	+5 21	93 21	+13 2
	20 c —	+5 46	93 21	+13 4
	25 γ Tauri	+5 22	93 44	+12 49
	151 Plejad.	+5 33	93 45	+12 49

1839.		ϕ	L_z	c
Aug. 30.	27 f Plejad.	+5° 18'	93° 48'	+12° 42'
	28 h —	+5 24	93 49	+12 42
Sept. 1.	236 Tauri	+5 49	95 16	+2 8
	136 C —	+5 37	95 22	+1 55
	20. 33 r Aquarii	-2 32	83 14	+18 37
	21. 81 —	-0 49	84 31	+20 56
	22. 227 Pisc.	+0 55	85 38	+21 57
	23. 62 —	+2 37	88 4	+21 44
	63 d —	+2 61	88 14	+21 43
	25. 112 Arietis	+4 49	92 5	+17 48
	34 μ —	+5 17	91 50	+17 17
	26. 66 —	+5 8	93 50	+14 16
	16 g Plejad.	+5 49	93 25	+13 3
	18 m —	+5 42	93 26	+13 2
	19 e —	+5 55	93 26	+13 1
	20 c —	+3 48	93 24	+12 59
	28. 136 Aurigæ	+5 47	96 18	+3 34
	236 Tauri	+5 56	96 32	+1 56
Octbr. 1.	43 γ Cancri	+4 6	97 27	-13 9
	2. 8 Leonis	+2 44	97 23	-16 56
	17. 40 γ Capric.	-3 10	82 0	+17 6
	18. 58 Aquarii	-1 47	82 16	+19 49
	19. 90 φ —	-1 1	83 50	+21 17
	96 —	-0 37	83 34	+21 24
	21. 8 Piscium	+1 33	87 4	+21 17
	23. 47 Arietis	+4 55	91 47	+16 22
	29. 83 q Cancri	+2 39	98 45	-15 49
	31. 59 e Leonis	-0 11	97 15	-20 55
Nov. 11.	126 Q Sagitt.	-6 17	83 26	+6 59
	14. 33 i Aquarii	-2 28	81 55	+18 38
	15. 81 —	-0 45	82 1	+20 56
	82 —	-0 24	81 45	+20 57
	16. 227 Pisc.	+0 59	82 50	+21 59
	17. 62 —	+2 39	83 58	+21 49
	63 d —	+2 54	84 6	+21 49
	19. 112 Arietis	+4 52	89 37	+18 0
	21. 66 —	+5 12	90 28	+14 28
	16 g Plejad	+5 47	90 12	+13 16
	17 b —	+5 37	90 9	+13 15
	19 e —	+5 57	90 12	+13 14
	20 c —	+5 47	90 12	+13 11
	151 —	+5 40	90 10	+13 3
	22. 136 Aurigæ	+5 47	94 31	+3 41
	236 Tauri	+5 57	94 59	+2 16
	136 C —	+5 35	94 58	+2 3
	287 Aurigæ	+5 32	94 52	+1 19
Decbr. 1.	85 Virginis	-5 36	93 25	-1 15
	11. 49 δ Capric.	-3 4	83 4	+17 32
	12. 176 Aquar.	-0 59	82 19	+20 10
	15. 262 Pisc.	+2 51	84 42	+21 34
	8 —	+3 24	84 15	+21 22
	17. 48 e Arietis	+5 31	87 39	+16 30
	19. 136 Aurigæ	+5 46	91 35	+3 43
	20. 43 —	+5 12	92 35	-0 17
	21. 77 x Gemin.	+4 10	95 17	-8 14
	23. 74 Leonis	+1 58	97 47	-16 11
	24. 45 —	+0 18	97 41	-19 39
	49 —	+0 50	97 6	-19 58
	30. 262 Libræ	-7 2	91 30	-16 7
	31. 4 Scorpii	-7 13	90 13	-12 32

Mädler.

Bestimmung der Entfernung des 61^{ten} Sterns des Schwans. Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter Bessel.

Als es *Bradley* gelungen war, seine Beobachtungen in *Kew* und *Wansted*, welche die Entdeckungen der Aberration und Nutation herbeiführten, durch diese allein genügend zu erklären, ohne dazu der Annahme einer jährlichen Parallaxe der beobachteten Fixsterne zu bedürfen, liefs er nicht unbemerkt, dafs ein über eine Secunde betragender Werth derselben, den Beobachtungen der Sterne γ *Draconis* und η *Ursae majoris* nicht entgangen sein würde. Indem er hinzusetzt, dafs diese Sterne mehr als 400000 Mal so weit als die Sonne von uns entfernt seien *), geht hervor, dafs er unter jährlicher Parallaxe den Winkel versteht, welchen die ganze Erdbahn an den Sternen einschliesst.

Hierauf beruht die später gewöhnlich gewordene Annahme, dafs die jährliche Parallaxe der Fixsterne im Allgemeinen sehr klein sei. Wenn diese Annahme aber auch für die grofse Mehrheit der zahllosen Sterne dieser Art unbezweifelbar ist, so ist doch eben so wenig zu bezweifeln, dafs einige darunter weit näher sind, als die grofse Menge der übrigen; bis zu welcher Grenze die jährliche Parallaxe dieser näheren Sterne steigen kann, kann aus der von *Bradley* erkannten Kleinheit derselben für die beiden angeführten Sterne (denen man noch mehrere andere, bei derselben Gelegenheit beobachtete hinzusetzen kann), offenbar nicht gefolgert werden. Wenn man also auch des Mittels entbehrte, durch fortgehende Verbesserung der Apparate und Beobachtungsmethoden, Gröfsen bestimmbar zu machen, welche die von *Bradley* angegebene Grenze der jährlichen Parallaxen jener Sterne nicht überschreiten, so würde man dennoch die Hoffnung nicht verlieren, das Maafs der Entfernungen anderer Sterne aus den Beobachtungen hervorgehen zu sehen.

Bei dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse des Weltgebäudes können wir nur zwei, in der That nicht sichere Gründe der Vermuthung, dafs ein Fixstern verhältnissmäfsig nahe sei, anführen; nämlich den optischen Grund, seine ausgezeichnete Helligkeit, und den geometrischen, seine ausgezeichnete starke eigene Bewegung. Dafs beide täuschen können,

ist nicht zu bezweifeln; allein wenn eine Untersuchung über die jährliche Parallaxe eines Fixsterns unternommen werden soll, so sind sie dennoch die einzigen, welche seine Wahl leiten können.

Bekanntlich ist die jährliche Parallaxe einiger Sterne der ersten Gröfse der Gegenstand mehrerer neueren Untersuchungen gewesen. *Piazzi* fand im Jahr 1805 beträchtliche, von 2" bis 10" gehende Werthe dieser Parallaxen für α *Tauri*, α *Canis maj.*, α *Canis min.* und α *Lyræ*, dagegen verschwindende für α *Aurigæ*, α *Bootis* und α *Aquilæ*; er selbst war mit der Sicherheit, mit welcher seine Beobachtungen diese Resultate ergaben, zwar nicht zufrieden, hielt aber einen Werth der jährlichen Parallaxe von α *Canis maj.* von 4" für wahrscheinlich. Sein Resultat für α *Lyræ* (2") wurde von dem von *Calandrelli*, aus Zenithsector-Beobachtungen in Rom gezogenen (4"4) noch übertroffen. Obgleich diesen Bemühungen zur Kenntnifs der jährlichen Parallaxen einiger Fixsterne zu gelangen, genügende Sicherheit nicht beigelegt werden kann, indem *Piazzi* die seinigten selbst verdächtig macht, und das von *Calandrelli* angewandte Instrument nicht geeignet ist, grofses Zutrauen zu seinen Leistungen zu erwecken, so standen sie doch ohne Widerspruch, und man konnte wirklich den Beobachtungen, welche zu ihnen geführt hatten, nichts ausser ihnen selbst liegendes entgegensetzen. Indessen hatten die Beobachtungen der Unterschiede der Geradenaufsteigungen der Sterne, seit *Bradley*, nicht nur eine grofse Vollkommenheit erreicht, sondern es war auch eine so grofse Zahl von ihnen, durch *Bradley* und *Maskekyne* bekannt geworden, dafs man darauf eine Untersuchung gründen konnte, deren Resultat wenigstens so viele Sicherheit versprach, dafs sich auch beträchtlich kleinere jährliche Parallaxen, als die neuerlich angegebenen, dadurch bestätigt oder widerlegt finden mufsten. Ich suchte daher alle von *Bradley*, in dem Laufe von 12 Jahren, auf der Greenwicher Sternwarte beobachteten Geradenaufsteigungsunterschiede von α *Canis maj.* und α *Lyræ* auf, indem sich, wegen ihrer Annäherung an 180°, in ihnen die Summe der Parallaxen beider Sterne verrathen mufste; es fanden sich 207 Beobachtungen dieser Art und sie ergaben die Summe der Parallaxe von α *Canis maj.* und der mit 1,227 multiplicirten von α *Lyræ* = 0"044 und den wahrscheinlichen

*) *Rigaud* Miscellaneous works and Correspondence of James Bradley. Oxford 1832. p. 15.

Fehler dieser Bestimmung = $\pm 0^{\circ}2430$. Obgleich der gefundene, fast verschwindende Werth der gesuchten GröÙe wenig Gewicht besessen haben würde, wenn es auf einige Zehntel einer Secunde angekommen wäre, so zeigte er doch mit entscheidender Sicherheit, daß die *großen* in Palermo und Rom gefundenen Werthe der jährlichen Parallaxen beider Sterne nicht als wirklich vorhanden angenommen werden konnten. Für die Sterne α *Canis min.* und α *Aquila*, welche, so wie die vorigen, in der Geradenaufsteigung nahe um 180° verschieden sind, fanden sich 200 Beobachtungen, welche die Summe der jährlichen Parallaxen = $0^{\circ}9313$ und ihren wahrscheinlichen Fehler = $\pm 0^{\circ}2085$ ergaben. Auch dieses Resultat trat *beträchtlichen* Werthen der jährlichen Parallaxen entscheidend entgegen; daß aber die Wahrscheinlichkeit, womit es den größeren Werth der letzten Summe, vergleichungsweise mit der ersten, andeutet, groß genug wäre, um daraus allein auf eine geringere Entfernung eines der beiden letzteren Sterne folgern zu dürfen, glaube ich nicht.

Bradley's Greenwicher Beobachtungen ließen also keinen Zweifel darüber, daß die jährlichen Parallaxen auch der vier angeführten Sterne der *ersten* GröÙe eine Kleinheit besitzen, welche sie unter die GröÙen versetzt, über deren wirkliches Vorhandensein auch die genauesten Meridian-Instrumente der jetzigen Zeit nur mit großer Schwierigkeit eine sichere Entscheidung herbeiführen können. Die Hoffnung, die jährliche Parallaxe von α *Canis min.* und α *Aquila* aus Beobachtungen der *Declinationen* dieser Sterne hervorgehen zu sehen, mußte als *äußerst klein* betrachtet werden, da die *Declinationen* des ersteren nur um 0,314, des anderen um 0,544 der GröÙe der *ganzen* jährlichen Parallaxe geändert werden können. Nichts destoweniger versuchte Brinkley die Kraft seiner, mit einem Kreise von 8 Fuß Halbmesser, im Trinity-College in Dublin angestellten Beobachtungen, auch in der Bestimmung der jährlichen Parallaxen von α *Aquila*; welche er, im entschiedenen Widerspruche mit dem damals schon bekannten Resultate der Bradley'schen Beobachtungen, = $2^{\circ}75$ fand. Für α *Lyrae* fand er $1^{\circ}1$; für α *Bootis* und α *Cygni* sehr nahe dieselbe GröÙe. Diese Resultate zog er aus lange fortgesetzten Beobachtungen, zu deren Sicherheit ihm das Bewußtseyn der darauf verwandten Sorgfalt so großes Zutrauen einflößte, daß er sie auch gegen alle ferneren Widersprüche, welche sie, vorzüglich von dem Königl. Astronomen Pond erfuhren, in mehreren zwischen Beiden gewechselten Schriften, bis zum neunten Jahre nach ihrer Bekanntmachung (bis 1824) in Schutz nahm.

Pond hat die vortrefflichen Meridiankreise der Greenwich Sternwarte nicht nur fortwährend zur Untersuchung der jährlichen Parallaxen einiger Sterne der ersten GröÙe angewandt, sondern auch noch andere Mittel, zu der lange gesuchten Ent-

scheidung darüber zu gelangen, versucht. Diesem waren 10 Fuß lange Fernröhre, welche er an steinernen Pfeilern so befestigte, daß sie auf bestimmte Sterne gerichtet blieben und ihren Declinationsunterschied von anderen, ihrem Parallele nahen Sternen, durch ein Fadenmikrometer angaben. Wenn seine Beobachtungen auch zuweilen einen kleinen Werth der Parallaxen von α *Lyrae*, α *Cygni* und α *Aquila* anzudeuten schienen, der aber immer weit unter dem von Brinkley gefundenen blieb, so gaben doch andere, namentlich die, die er für die von den Umständen am meisten begünstigten hielt, keine Spur davon zu erkennen. Am aufmerksamsten verfolgte er α *Lyrae*, erlangte aber dadurch keine Bestimmung der Parallaxe dieses Sterns, sondern nur die Ueberzeugung, daß sie zu klein sei, um sich durch die zu ihrer Aufsuchung angewandten Mittel verrathen zu können, obgleich er dieser eine Entscheidungskraft über ein oder zwei Zehntel einer Secunde zutraut. Auch der Nachfolger Pond, Airy, ist zu demselben Resultate gelangt, indem er, einer neuerlich bekannt gewordenen Nachricht zufolge, die jährliche Parallaxe α *Lyrae*, aus den Beobachtungen mit einem der beiden Meridiankreise = $\pm 0^{\circ}2$, mit dem anderen = $-0^{\circ}1$ gefunden hat.

Weit entfernt, über die lange fortgesetzten Verhandlungen zwischen Brinkley und Pond ein Urtheil auszusprechen, welches immer nur von einer *unsichtigen* und *vollständigen* Untersuchung aller dabei in Betracht kommenden Beobachtungen beider Astronomen ausgehen könnte, glaube ich doch, daß eben diese Verhandlungen geeignet sind, Mißtrauen gegen die Kraft der besten Meridianbeobachtungen einzuflöÙen, wenn sie bis zu der vollen Versicherung über *ein oder einige Zehntel einer Secunde* gehen soll. Ein Theil der Ursachen, welche das Zutrauen zu ihnen vermindern können, wirkt indessen auf *gleiche* Weise auf zwei Sterne, welche einander sehr nahe sind und gleichzeitig beobachtet werden. Dieser Theil begreift Alles in sich, was auf die Beziehung der Beobachtungen auf den Scheitelpunkt oder Pol Einfluß erhält, so wie auch die Ursachen, welche veranlassen können, daß eine gemessene Entfernung von dem einen oder dem andern dieser Punkte weniger genau ist, als die unmittelbare Beobachtung; z. B. Unregelmäßigkeiten der Strahlenbrechung, ungleiche Wärme der verschiedenen Theile des Instruments, veränderliche Spannungen seines Metalls u. s. w. Da aber alle Fehlerursachen, welche auf die Beobachtungen zweier Sterne auf *gleiche* Weise wirken, aus der Beobachtung des *Unterschiedes ihrer Oerter* völlig verschwinden, so ist es nicht zweifelhaft, daß diese Beobachtungsart einer größeren Genauigkeit fähig ist, als die Beobachtung der Oerter selbst. Da ferner ein Fernrohr stärker sein kann, wenn es nicht der, seine GröÙe beschränkenden Bedingung, auf einem Meridianinstrumente angebracht zu werden, unterworfen wird, so giebt auch dieses der Beobachtung

des Unterschiedes der Oerter einen Vortheil voraus, welcher auch noch durch den größeren Radius der Mikrometertheilungen, vergleichungsweise mit dem der Gradbögen der Meridianinstrumente, vermehrt wird. Allerdings aber muß dafür gesorgt werden, daß die angeführten Vortheile, ungeschwächt durch nachtheilige Anordnungen oder mangelhafte Einrichtungen, zur Wirksamkeit kommen.

Gründe dieser Art waren es, welche *Herschel I* veranlaßten, die Beantwortung der schwierigen Frage nach der jährlichen Parallaxe der Fixsterne, welche sich nur ihrer Kleinheit wegen der Bestimmung entzogen hätte, durch die Doppelsterne zu suchen. Unter der Voraussetzung, daß die Entfernungen der beiden, einen Doppelstern zusammensetzenden Sterne, von unserem Sonnensysteme, ein beträchtlich von der Gleichheit verschiedenes Verhältniß haben, muß die jährliche Parallaxe periodische Einflüsse auf die scheinbare Entfernung des einen von dem andern erhalten, welche *Herschel* aus Beobachtungen, zu verschiedenen Zeiten des Jahres angestellt, hervorgehen zu sehen hoffte. Dieses war die Veranlassung seiner *Aufsuchung* der Doppelsterne, welche ihn aber bekanntlich zu der Entdeckung einer so großen Zahl derselben führte, daß ihm die Unwahrscheinlichkeit der angeführten Voraussetzung dadurch klar wurde, und er dagegen zu der Ueberzeugung des *Zusammengehörens* der beiden Sterne eines Doppelsterns gelangte. Hiermit fiel der Grund der Hoffnung im Allgemeinen weg, die Parallaxen der Doppelsterne zu entdecken, er konnte nur für die wieder hervortreten, von welchen gezeigt werden konnte, daß ihre Bestandtheile nicht, wie bei der großen Mehrzahl, zusammen gehörten, sondern durch ihre zufällige Stellung gegen unser Sonnensystem, nur scheinbar einen Doppelstern bildeten. Dieses ist bei dem Sterne α *Lyrae* und seinem kleinen Begleiter der Fall, wie *Herschel II* und *South* in ihrem 1825 erschienenen, gemeinschaftlichen Werke über die Doppelsterne gezeigt haben.

Indessen würde *Herschels* Absicht zu seiner Zeit nur sehr unvollkommen haben erreicht werden können, selbst wenn die Beschaffenheit der Doppelsterne seiner anfänglichen Voraussetzung entsprochen hätte. So kräftig seine Fernröhre waren, eben so mangelhaft waren damals die Einrichtungen, welche sie haben müssen, um zuverlässige Meßinstrumente für kleine Entfernungen zu werden. Es ist *Fraunhofer* vorbehalten gewesen, das mikrometrische Messen der Kraft selbst sehr starker Fernröhre angemessen zu machen. Ohne hier wiederholen zu wollen, was ich bei anderer Gelegenheit darüber gesagt habe *), muß ich doch der beiden Apparate erwähnen, welche dieses leisten. Der zuerst verfertigte ist das große Fernrohr

der Dorpater Sternwarte, welches, wie *Struve's* häufige Anwendungen derselben zeigen, kleine Entfernungen mit beträchtlicher Uebereinstimmung mißt; der andere ist das große Heliumeter der Königsberger Sternwarte, welches diese kleinen und größeren Entfernungen mit gleichem Vortheile ergibt. Instrumente der ersten Art sind später in München noch einige Male verfertigt worden; das angeführte der zweiten Art ist bis jetzt nur einmal vorhanden.

Diese Verbesserung der mikrometrischen Messungen hat *Struve*, wie aus seinem großen Werke über die Messungen der Doppelsterne hervorgeht, benutzt, um dadurch ein Urtheil über die jährliche Parallaxe α *Lyrae* zu erhalten, welcher Stern, nach der angeführten *Herschel*- und *South'schen* Bemerkung, ein *uneigentlicher* Doppelstern ist und sich also zu der Ausführung des von *Herschel* dem Vater beabsichtigten Versuchen eignet. Seine ausgezeichnete Helligkeit unterstützt die Aussicht, seine jährliche Parallaxe aus sehr genauen Beobachtungen hervorgehen zu sehen, wenn auch die *Pond'schen* nicht wahrscheinlich erscheinen lassen, daß sie mehr als einen kleinen Bruch einer Secunde betragen wird; sie beeinträchtigt zwar die Genauigkeit der Messungen, indem sie die Schärfe der Einstellung des Mikrometerfadens vermindert, allein da die Beobachtungen selbst das Maas ihrer Genauigkeit angeben, so gewähren sie auch die Bestimmung der Sicherheit der aus ihnen zu ziehenden Resultate, und das ihm zu schenkende Vertrauen hängt nur hiervon, nicht von einer abgesonderten Schätzung der einzelnen Fehlerursachen ab.

Das angeführte Werk enthält den Anfang der Beobachtungen dieses Sterns, nämlich 17, zwischen dem 3^{ten} Nov. 1835 und dem Ende von 1837 gemachte Messungen, sowohl der Entfernung, als auch des Positionswinkels; allein *Struve* hat diesen Anfang fortgesetzt und wird die vollständige Beobachtungsreihe und ihre Resultate bald bekannt machen. Der angeführte Anfang ergibt den Werth der jährlichen Parallaxe $= 0^{\circ}125$; die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Fehler der 34 Momente der 17 Beobachtungen ist $= 1,6225$, woraus der mittlere Fehler einer Beobachtung $= + 0^{\circ}2288$, und der mittlere Fehler des angeführten Resultats $= + 0^{\circ}081$ hervorgeht; unter der Annahme, daß das Gesetz der Wahrscheinlichkeit der Fehler dasselbe sei, welches die Methode der kleinsten Quadrate zur wahrscheinlichsten macht, berechnet *Struve* den wahrscheinlichen Fehler des Resultats $= + 0^{\circ}055$. Auf diesen Anfang gründet *Struve* die Hoffnung, die jährliche Parallaxe von α *Lyrae*, auf diesem Wege in sehr enge Grenzen einschließen zu können; eine Hoffnung, welche man für begründet erkennen muß. Schon aus dem Anfange geht hervor, daß diese Beobachtungen sich entscheidend auf *Pond's* Seite neigen, also gegen *Brinkley's*, für denselben Stern gefundene, viel größere jährliche Parallaxe stimmen.

*) Astr. Nachr. Nr. 189.

Die auf die Bestimmung der jährlichen Parallaxen der Fixsterne, nach *Bradley*, gerichteten Bemühungen, welche ich angeführt habe, verfolgen sämmtlich die Aussicht, *sehr helle* Sterne verhältnißmäßig nahe zu finden. Als aber die aus den *Bradleyschen* Beobachtungen abgeleiteten Oerter fast aller *Flamsteedschen* Sterne für 1755, und ihre Vergleichung mit den von *Piazzi* für 1800 bestimmten, eine große Menge von *kleineren* Sternen kennen lehrten, welche beträchtliche eigene Bewegungen besitzen (wovon aber mehrere schon bekannt waren) konnte ich nicht mehr bezweifeln, daß auch unter den *kleineren* Sternen verhältnißmäßig nahe sind. Ich hielt also den, durch die *stärkste* eigene Bewegung ausgezeichneten Doppelstern 61 *Cygni* FL, so wie er jeden Zweifel an der Richtigkeit der *Herschelschen* Ansicht von der Natur der Doppelsterne, augenfällig beseitigte, auch für vorzüglich geeignet zu einer Untersuchung über die jährliche Parallaxe *). Indessen waren zwei Beobachtungsreihen, welche ich 1815 und 1816 über seine Geradaufsteigungsunterschiede von 6 benachbarten Sternen mit dem älteren Passagen-Instrumente von *Dollond* machte, nicht genau genug, seine jährliche Parallaxe zu verrathen; sie gaben, im Gegentheil, einen *negativen* Werth derselben von 1'', welcher nur unter der unwahrscheinlichen Voraussetzung, daß der Doppelstern weiter entfernt wäre, als die 6 zur Vergleichung gewählten Sterne, hätte statthaft sein können. Auch *Arago* und *Matthieu* haben diesen Stern im J. 1812, im August und November, beobachtet, und daraus seine jährliche Parallaxe = 0''5 abgeleitet; da die Beobachtungen selbst nicht bekannt geworden sind, und nur das daraus gezogene Resultat (im *Annuaire du Bureau des Long. pour 1834* in einer Note p. 282) angeführt wird, so kann ich nichts Näheres darüber sagen.

Ich glaube nicht, daß durch alle die angeführten Versuche, die Parallaxen der Fixsterne zu entdecken, etwas anders gewonnen ist, als die Ueberzeugung, daß sie *sehr kleine*, sich den gewöhnlichen Beobachtungsarten entziehende Größen sind. Man konnte sie noch eben so gut für innerhalb einiger Tausendtel, als innerhalb einiger Zehntel einer Secunde liegend halten; und wirklich kann das sinnreichste der bisher entwickelten Mittel, zu der Kenntniß irgend einer *kleinsten* Grenze einer jährlichen Parallaxe zu gelangen, das von *Savary* entwickelte **), nur zu einer *so kleinen* führen, daß dadurch die Entfernung der Sterne nur zwischen zwei, vergleichungsweise mit ihr selbst, *äußerst* weit auseinanderliegende Grenzen eingeschlossen werden kann.

Als ich die Genauigkeit kennen lernte, welche den Beobachtungen, durch das am Ende von 1829 auf der Königsberger

Sternwarte aufgestellte Heliometer, nicht allein in den kleinen Entfernungen der Doppelsterne, sondern auch in größeren, gegeben werden konnte, erzeugte sie die Hoffnung, daß es gelingen werde, durch dieses Instrument, statt der Ueberzeugung von der Kleinheit der jährlichen Parallaxe der Fixsterne, in günstigen Fällen ihre *Bestimmung* zu erhalten. Mein verehrter Freund *Olbers* forderte mich wiederholt zu Versuchen hierüber auf; allein da eine Beobachtungsreihe, wenn sie ein unzweifelhaftes Resultat für die jährliche Parallaxe eines Fixsterns geben sollte, meiner Meinung nach, wenigstens ein Jahr lang *ununterbrochen* und mit Aufopferung mancher anderen Beobachtungen, fortgesetzt werden mußte, in den ersten Jahren nach der Aufstellung des Instruments aber andere, *dringende* Anwendungen desselben vorhanden waren, auch die Ausführung der Ostpreussischen Gradmessung später meine häufige Abwesenheit forderte, so konnte ich vor dem Herbste 1834 nicht zu dem Anfange dieser Beobachtungen gelangen. Ich wählte den 61sten Stern des Schwans zu ihrem Gegenstande, und zwar nicht allein wegen der größeren Aussicht auf eine merkliche Parallaxe, die er, wegen seiner großen eigenen Bewegung, darzubieten schien, sondern auch weil er ein *Doppelstern* ist, den man mit vorzüglicher Genauigkeit beobachten kann, indem man das Bild, welches die eine Hälfte des Heliometer-Objectives von dem zu vergleichenden Stern macht, in die Mitte der beiden Sterne des von der andern Hälfte abgebildeten Doppelsterns legt; auch empfahl er sich durch seinen Ort am Himmel, der zu allen Jahreszeiten, einen Monat ausgenommen, *bei Nacht* in eine hinreichende Höhe über dem Horizonte gelangt; endlich durch die zahlreichen kleinen Sterne, die ihn umgeben, unter welchen man Vergleichungssterne nach Belieben auswählen konnte. Ich wählte darunter zwei, ihm am nächsten stehende Sternchen der 11ten Größe, bemerkte aber bald, daß die Luft selten beiter genug war, um die häufige Beobachtung so lichtschwacher Sterne zu erlauben. Die Auswahl anderer, hellerer Vergleichungssterne und der neue Anfang der sich darauf beziehenden Beobachtungsreihe, wurden nun durch lange anhaltendes trübes Wetter, und dann durch den niedrigen Stand des Gestirns verhindert. Im Jahr 1835 war ich genöthigt, drei Monate in Berlin zuzubringen, um dort die Pendellänge durch eine Reihe von Versuchen zu bestimmen, welche lange fortgesetzt wurde, weil ich ihrem Resultate beträchtliche Genauigkeit zu geben beabsichtigte. Nach ihrer Beendigung erschien der *Halleysche* Komet, der jeden heitern Augenblick für sich verlangte. Das Jahr 1836 brachte andere Verhinderungen, allein im August 1837 konnte ich auf ununterbrochene Fortsetzung einer Beobachtungsreihe von 61 *Cygni* rechnen. Die Aussicht auf ihren Erfolg hatte durch die Hoffnung, welche *Struve* nach seinen Beobachtungen an *Lyra* unterhielt, neue Unterstützung erhalten; so daß diese Hoffnung

*) v. Zach Monatl. Correspondenz August 1812.

**) *Connaissance des Temps pour 1830*, p. 169.

auch beitrug, die Zeitfolge der Beobachtungen zu Gunsten derer über die jährliche Parallaxe anzuordnen. Was ich jetzt davon mittheile, beruht auf ihrer Fortsetzung bis zum 2^{ten} October 1838; sie werden noch weiter fortgesetzt und daher spätere Nachträge zur Folge haben.

1.

Zur Vergleichung mit dem Punkte, welcher zwischen beiden Sternen 61 *Cygni* in der Mitte liegt, wählte ich zwei Sterne *a* und *b*, deren zweiter zwar heller ist als der erste, die ich aber beide zwischen der 9^{ten} und 10^{ten} Größe schätze. Der erste steht etwa senkrecht auf der Richtungslinie des Doppelsterns, der andere etwa in dieser Linie. Genauer geht dieses aus folgenden, für den Anfang 1838, aus meinen sämtlichen Beobachtungen gefolgerten, sich auf den *Mittelpunkt* von 61 *Cygni* beziehenden Bestimmungen hervor:

	Entfernung.	Positionen.	
<i>a</i>	461"6171	201° 29' 24"	85 Beobh.
<i>b</i>	706,2791	109 22 10	98 —

Die für die Positionswinkel angegebenen Zahlen sind die halben Summen dieses Winkels an der Mitte von 61 *Cygni* und des um 180° veränderten an dem Vergleichungssterne. Für die beiden Sterne des Doppelsterns habe ich gefunden:

1838,38 | 16°204 | 95°19' 30" | 10 —

Die Anordnung, welche ich den Beobachtungen gegeben habe, ist die folgende. Zuerst wurde die Durchschnittslinie des Objectivs näherungsweise in die Richtung gebracht, in welcher der zu beobachtende Vergleichungsstern liegt, und die Mikrometerschraube der Objectivhälfte I auf 60"000 gestellt. Nach dieser Vorbereitung folgte eine Beobachtung sowohl der Entfernung als des Positionswinkels, wobei nur die Mikrometerschraube von II gedreht wurde, und gleich darauf eine zweite der Entfernung, die durch die, vorher etwas zurückgedrehte Mikrometerschraube I erlangt wurde. Beide Beobachtungen der Entfernung und die eine des Positionswinkels wurden abgelesen und dann noch einigemal wiederholt; am Anfange der Beobachtungsreihe meistens dreimal, später immer viermal; wenn die Unruhe der Luft das Zutrauen zu ihrer Genauigkeit schwächte auch öfter. Dieses ist die eine Hälfte der Beobach-

tung; ihre andere Hälfte ist genau so wie die erste gemacht, mit dem einzigen Unterschiede, daß die Axe der Objectivhälfte II dabei auf der entgegengesetzten Seite der Axe von I war. Die aus einer solchen Beobachtung hervorgehende Entfernung beruht also auf 12 oder 16 Einstellungen, der Positionswinkel auf 6 oder 8. Ich habe, wie aus dieser Anordnung der Beobachtungen hervorgeht, den Positionswinkel als von geringer Bedeutung für die zu beantwortende Frage nach der jährlichen Parallaxe betrachtet; in der That würde es nicht möglich gewesen sein, seiner Beobachtung eine Genauigkeit zu geben welche der der Entfernung gleich geachtet werden könnte, denn der Positionskreis des Instruments giebt nur ganze Minuten an, deren Werth in der Entfernung des Sterns $a = 0''134$, in der Entfernung des Sterns $b = 0''205$ beträgt, während die Ablesung der Entfernung an den Mikrometerschrauben bis auf viel kleinere Theile geht. Ich habe daher, wenn die Unruhe der Luft die Beobachtung schwierig machte, die Aufmerksamkeit vorzüglich auf die *Entfernung* gerichtet, auch auf die Bestimmungen des Indexfehlers des Positionskreises und der jedesmaligen Lage der Stundenaxe des Instruments, nicht immer die Sorgfalt verwandt, welche erforderlich gewesen sein würde, wenn die Beobachtungen der Positionswinkel zu der Beantwortung der vorliegenden Frage entscheidend hätte beitragen sollen. Die angewandte Vergrößerung des Fernrohrs war immer eine 300malige.

Die Verwandlung der beobachteten Schraubenrevolutionen (*S*) in Secunden (*s*) ist nach der Formel *)

$$\tan s = S \sin 52''91788$$

gemacht, oder vielmehr nach ihrer Entwicklung:

$$s = S.52''91788 - S^3.0''000001161.$$

Diese Formel gilt für die Wärme 49°2 F.; zeigt das Thermometer *f*, so muß der dadurch erhaltenen Entfernung noch

$$- 0''0003912 S (f - 49°2)$$

hinzugesetzt werden, welche Verbesserung auf einer Vermehrung der früher zu ihrer Erfindung gemachten Beobachtungen beruht. Der Einfluß der Strahlenbrechung ist, nach den Formeln und Tafeln in der XV. Abtheilung meiner Beobachtungen, berechnet worden. Weitere Erklärungen werden die folgenden Verzeichnisse der Beobachtungen nicht bedürfen.

Beobachtungen des Sterns *a*.

		St. Zt.	Barometer.		Therm.	S	s	Correction.		Wahre Entfernung.
			<i>k</i>	<i>a</i>	<i>r</i>			Wärme.	Refr.	
1	1837 Aug. 18	21 ^h 56'	340,0	13°	55	8,6984	460"299	- 0,020	+ 0,146	460"425
2	19	19 52	338,1	13	56,5	6907	59,892	- 0,023	0,136	60,005
3	20	19 47	338,0	14	62	6928	60,003	- 0,044	0,133	60,092
4	28	20 49	334,6	9	48	6943	60,082	+ 0,004	0,139	60,225

*) Astronom. Beobachtungen auf der K. Sternwarte in Königsberg XV. Abthl. S. XXII.

		St. Zi.	Barometer.		Therm.	S	s	Correction.		Wahre Entfernung.
			h	h				Wärme.	Refr.	
5	1837 Aug. 30	20 42'	334,0	11	53	8,6992	460 341	— 0 014	+ 0 137	460 464
6	Sept. 4	20 44	337,0	11	53	6998	50,374	— 0,014	0,138	60,498
7	8	20 47	337,4	11	53	6994	60,352	— 0,014	0,139	60,477
8	9	21 8	338,5	12	55	6951	60,125	— 0,020	0,140	60,245
9	11	21 51	338,6	11,5	52	6960	60,172	— 0,010	0,145	60,307
10	14	22 43	331,7	16	64	7002	60,395	— 0,051	0,147	60,491
11	20	21 45	339,5	10,5	50	6955	60,146	— 0,003	0,145	60,268
12	23	22 40	341,4	8	46	7016	60,469	+ 0,011	0,157	60,637
13	24	22 20	341,7	7	44	6976	60,357	+ 0,018	0,152	60,427
14	Octbr. 1	23 28	341,6	4,5	34	6986	60,310	+ 0,052	0,175	60,537
15	2	23 15	341,8	4	34	7015	60,473	+ 0,052	0,170	60,695
16	16	0 35	337,5	6	40	7037	60,580	+ 0,031	0,206	60,817
17	28	0 15	336,5	4	37	7028	60,532	+ 0,041	0,194	60,767
18	Nov. 22	22 35	337,5	1,5	30	7065	60,728	+ 0,066	0,159	60,953
19	Decbr. 1	2 20	337,0	0	25	7030	60,543	+ 0,083	0,364	60,990
20	30	1 0	342,9	— 11	5	7087	60,844	+ 0,151	0,249	61,244
21	31	0 27	340,8	— 9	+ 8	7110	60,966	+ 0,141	0,222	61,329
22	1838 Janr. 8	2 1	345,5	— 14,5	— 3	7070	60,754	+ 0,178	0,351	61,283
23	10	1 10	343,4	— 12	+ 1	7103	60,929	+ 0,172	0,263	61,364
24	16	1 33	338,7	— 8	9	7108	60,956	+ 0,137	0,290	61,883
25	17	1 27	340,1	— 10	4	7167	61,268	+ 0,155	0,281	61,704
26	20	2 0	338,0	— 7	14	7101	60,918	+ 0,120	0,308	61,866
27	Febr. 1	3 40	339,1	— 9	5	7116	60,998	+ 0,151	0,736	61,885
28	5	3 40	338,0	— 5	15	7160	61,231	+ 0,117	0,712	62,060
29	10	3 40	328,2	— 1	25	7075	60,781	+ 0,083	0,682	61,546
30	May 3	15 56	340,4	+ 12	55	7492	62,988	— 0,020	0,163	63,131
31	4	15 0	340,3	12	55	7525	63,162	— 0,020	0,205	63,347
32	6	16 16	339,3	11	51	7523	63,152	— 0,006	0,156	63,302
33	12	14 49	336,3	2	32	7487	62,961	+ 0,059	0,228	63,248
34	16	15 46	334,5	3,5	33	7552	63,296	+ 0,055	0,173	63,524
35	17	15 23	336,0	3	31	7567	63,384	+ 0,062	0,190	63,636
36	19	15 56	334,5	8	46	7548	63,284	+ 0,011	0,163	63,458
37	21	15 13	336,3	6	43	7562	63,358	+ 0,021	0,192	63,571
38	22	16 14	336,6	6	42	7558	63,337	+ 0,025	0,159	63,521
39	23	15 36	336,6	7	42	7583	63,469	+ 0,025	0,177	63,671
40	Juni 1	16 20	335,6	7	41	7588	63,496	+ 0,028	0,156	63,680
41	2	16 58	336,4	7	39	7629	63,713	+ 0,036	0,166	63,913
42	12	16 7	336,4	13	58	7622	63,675	— 0,030	0,156	63,801
43	13	16 13	335,7	14	57	7640	63,771	— 0,027	0,153	63,897
44	22	17 42	335,0	13	55	7607	63,596	— 0,020	0,138	63,714
45	26	16 50	338,5	11	51	7655	63,850	— 0,006	0,147	63,991
46	27	18 8	338,1	13	55	7672	63,940	— 0,020	0,137	64,057
47	28	16 55	338,4	12	55	7705	64,115	— 0,020	0,145	64,240
48	29	17 37	338,4	13	56	7713	64,157	— 0,023	0,139	64,273
49	30	17 11	338,2	12	55	7721	64,199	— 0,020	0,142	64,321
50	Juli 1	18 21	338,7	14	58	7655	63,880	— 0,030	0,136	63,956
51	8	18 5	335,2	13	55	7667	63,914	— 0,020	0,136	64,030
52	10	17 35	339,0	12	55	7699	64,083	— 0,020	0,140	64,203
53	14	18 6	337,5	15	62	7658	63,866	— 0,044	0,135	63,957
54	17	18 31	337,4	14	58	7704	64,109	— 0,030	0,135	64,214
55	29	18 13	334,3	12	54	7752	64,364	— 0,016	0,136	64,484
56	Aug. 4	18 40	333,7	14	54	7737	64,284	— 0,016	0,135	64,403
57	11	18 40	335,5	12	53	7750	64,353	— 0,013	0,136	64,476
58	20	18 46	335,4	11	53	7729	64,242	— 0,013	0,135	64,364
59	21	20 30	334,1	12	57	7782	64,522	— 0,026	0,135	64,631
60	25	20 8	336,4	12	53	7765	64,432	— 0,013	0,136	64,555
61	26	20 35	337,3	12	52	7778	64,501	— 0,009	0,138	64,630
62	29	19 49	334,5	13	59	7799	64,612	— 0,033	0,134	64,713

			St. Zt.	Barometer.		Therm.	S	s	Correction.		Wahre Entfernung.	
				z	h				Wärme.	Refr.		
63	1838	Sept.	3	20 ^h 24	337,7	11 ^o	50	8,7806	464 ^h 649	— 0 ^o 003	+ 0 ^h 138	464 ^h 784
64			5	22 23	335,5	12	57	7789	64,559	— 0,027	0,147	64,679
65			7	21 34	334,8	14	61	7839	64,824	— 0,040	0,139	64,923
66			8	21 26	336,7	14	57	7813	64,686	— 0,027	0,140	64,799
67			12	21 23	341,5	12	50	7828	64,766	— 0,003	0,144	64,907
68			13	19 42	340,8	12	51	7788	64,554	— 0,006	0,138	64,686
69			14	19 44	340,8	14	56	7790	64,565	— 0,023	0,137	64,679
70			15	20 19	339,0	14	56	7801	64,618	— 0,023	0,137	64,732
71			16	19 47	338,0	15	66	7834	64,797	— 0,057	0,133	64,873
72			17	23 3	337,1	15	60	7791	64,570	— 0,037	0,156	64,689
73			18	19 32	338,1	15	63	7779	64,506	— 0,047	0,134	64,598
74			20	19 24	338,7	15	63	7798	64,607	— 0,047	0,134	64,694
75			21	19 54	338,2	15	62	7833	64,792	— 0,044	0,134	64,862
76			22	19 21	338,5	15	61	7844	64,850	— 0,040	0,134	64,944
77			23	20 4	339,3	13	54	7821	64,729	— 0,016	0,137	64,850
78			24	19 45	339,1	13,5	58	7801	64,628	— 0,030	0,136	64,729
79			25	19 40	339,6	12	55	7853	64,898	— 0,020	0,137	65,015
80			26	19 28	340,4	13	57	7829	64,771	— 0,027	0,136	64,880
81			27	19 57	340,7	12	50	7809	64,665	— 0,003	0,139	64,801
82			28	19 51	342,1	12	53	7809	64,665	— 0,013	0,138	64,790
83			29	23 13	342,4	8	45	7851	64,782	+ 0,014	0,166	64,962
84			30	19 50	343,4	7	40	7836	64,808	+ 0,031	0,143	64,982
85		Octbr.	1	19 51	342,6	7	42	7793	64,580	+ 0,025	0,142	64,747

Beobachtungen des Sterns δ.

1	1837	Aug.	16	21 41	339,6	13,5	57	13,3692	707,466	— 0,041	+ 0 ^h 198	707 ^h 623
2			18	21 8	340,0	13	55	3661	7,302	— 0,030	0,199	7,471
3			19	20 50	338,1	13	56,5	3727	7,651	— 0,038	0,200	7,813
4			20	20 18	338,0	16	62	3712	7,571	— 0,067	0,203	7,707
5			23	21 40	334,6	9	48	3587	6,910	+ 0,006	0,198	7,114
6			20	21 25	334,0	11	47	3532	7,148	+ 0,011	0,198	7,357
7		Sept.	4	21 20	337,0	11	49	3521	7,090	+ 0,001	0,200	7,291
8			9	21 43	338,5	12	55	3573	7,365	— 0,030	0,198	7,533
9			11	21 7	338,6	11,5	52	3600	6,979	— 0,014	0,200	7,165
10			14	21 48	331,7	16	64	3661	7,302	— 0,077	0,190	7,415
11			20	22 20	339,5	10,5	50	3642	7,201	— 0,004	0,202	7,399
12			23	23 5	341,4	8	46	3618	7,074	+ 0,017	0,210	7,301
13			24	21 47	341,7	7	44	3585	6,900	+ 0,027	0,204	7,131
14		Octbr.	1	23 5	341,6	4,5	34	3600	6,979	+ 0,079	0,216	7,274
15			2	22 45	341,8	4	34	3578	6,863	+ 0,079	0,220	7,162
16			16	0 3	337,5	6	40	3569	6,815	+ 0,048	0,223	7,086
17			25	1 6	336,5	4	37	3497	6,434	+ 0,064	0,244	6,742
18		Nov.	22	22 10	337,5	1,5	30	3461	6,243	+ 0,100	0,208	6,551
19		Dechr.	1	1 37	337,0	0	25	3463	6,254	+ 0,126	0,262	6,642
20			17	23 0	336,0	— 1,6	27	3414	5,995	+ 0,116	0,214	6,325
21			30	0 18	342,9	— 11	5	3409	5,968	+ 0,231	0,246	6,445
22			31	1 10	340,8	— 9	8	3367	5,746	+ 0,215	0,264	6,225
23	1838	Janr.	5	0 28	341,3	— 11	+ 1	3370	5,762	+ 0,252	0,253	6,267
24			6	1 7	341,2	— 13	— 2	3333	5,566	+ 0,267	0,270	6,103
25			8	1 21	345,5	— 14,5	— 3	3350	5,656	+ 0,273	0,279	6,208
26			10	1 40	343,4	— 12	+ 1	3329	5,545	+ 0,252	0,283	6,080
27			14	0 55	339,5	— 7	+ 16	3309	5,439	+ 0,173	0,253	5,865
28			17	1 54	340,1	— 10	4	3331	5,556	+ 0,236	0,284	6,076
29			20	1 35	338,0	— 7	14	3364	5,730	+ 0,184	0,269	6,183
30		Febr.	1	3 0	329,1	— 9	5	3308	5,434	+ 0,231	0,303	5,968
31			5	3 15	338,0	— 5	15	3296	5,370	+ 0,179	0,310	5,859
32			10	4 7	328,2	— 1	25	3299	5,386	+ 0,126	0,308	5,820

		St. Zt.	Barometer.		Therm.	S	s	Correction.		Wahre Entfernung.
			L	H				Wärme.	Refr.	
33	1838. Febr. 19	4 ^h 28'	341,5	— 7 ^o	9	15,3219	704 ^o 963	+ 0 ^o 210	+ 0 ^o 331	705 ^o 504
34	März 12	15 42	341,0	— 6	13	3200	4,862	+ 0,189	0 551	5,602
35	13	17 28	339,0	— 6	14	3139	4,540	+ 0,184	0,335	5,059
36	May 2	14 19	340,4	+ 11	52	3086	4,259	— 0,015	0,855	5,099
37	3	15 13	340,4	12	55	3134	4,513	— 0,030	0,600	5,083
38	4	15 40	340,3	12	55	3175	4,735	— 0,030	0,509	5,214
39	6	15 24	339,3	11	51	3176	4,735	— 0,009	0,561	5,287
40	12	15 33	336,3	2	32	3150	4,598	+ 0,090	0,549	5,237
41	16	15 10	334,5	3,5	33	3124	4,465	+ 0,085	0,624	5,174
42	17	16 0	336,0	3	31	3117	4,423	+ 0,095	0,473	4,991
43	19	15 16	334,5	8	46	3147	4,572	+ 0,017	0,586	5,175
44	21	15 49	336,3	6	43	3129	4,487	+ 0,032	0,490	5,009
45	22	15 33	336,6	6	42	3119	4,434	+ 0,038	0,538	5,010
46	23	16 12	336,6	7	42	3172	4,714	+ 0,038	0,436	5,188
47	Juni 1	15 47	335,6	7	41	3139	4,540	+ 0,043	0,497	5,080
48	2	16 31	336,4	7	39	3167	4,688	+ 0,053	0,400	5,141
49	12	15 33	336,4	13	58	3143	4,561	— 0,046	0,520	5,035
50	13	16 45	335,7	14	57	3178	4,746	— 0,041	0,361	5,066
51	22	17 11	335,0	13	55	3220	4,968	— 0,030	0,324	5,262
52	26	17 27	338,5	11	51	3155	4,624	— 0,009	0,310	4,925
53	27	17 36	338,1	13	55	3146	4,587	— 0,030	0,297	4,854
54	28	17 31	338,4	12	55	3182	4,767	— 0,030	0,303	5,040
55	29	17 3	338,4	13	56	3171	4,709	— 0,035	0,338	5,012
56	30	17 43	338,2	12	55	3176	4,735	— 0,030	0,290	4,995
57	Juli 1	17 46	338,7	13	58	3211	4,921	— 0,046	0,285	5,161
58	8	17 22	335,2	13	55	3187	4,794	— 0,030	0,310	5,074
59	10	18 11	339,0	12	55	3131	4,497	— 0,030	0,266	4,733
60	14	17 31	337,5	15	62	3164	4,672	— 0,067	0,298	4,903
61	17	18 2	337,4	14	58	3152	4,608	— 0,046	0,271	4,833
62	29	18 44	334,3	12	54	3179	4,751	— 0,025	0,240	4,966
63	Aug. 2	19 1	336,4	13	54	3142	4,555	— 0,025	0,232	4,762
64	4	18 7	333,7	14	54	3135	4,518	— 0,025	0,265	4,758
65	11	18 11	335,5	12	53	3134	4,513	— 0,020	0,264	4,757
66	20	19 19	335,4	11	53	3146	4,577	— 0,020	0,224	4,781
67	21	19 57	334,1	12	57	3159	4,698	— 0,041	0,208	4,865
68	25	20 40	336,4	12	53	3159	4,645	— 0,020	0,202	4,827
69	26	20 1	337,5	12	52	3141	4,550	— 0,015	0,211	4,746
70	29	20 25	334,5	13	59	3136	4,524	— 0,052	0,201	4,673
71	Sept. 3	19 49	337,7	11	50	3073	4,190	— 0,004	0,215	4,401
72	4	20 44	337,7	10	50	3091	4,287	— 0,004	0,203	4,486
73	5	21 48	335,5	12	57	3099	4,328	— 0,041	0,195	4,482
74	6	20 52	334,0	14	65	3153	4,614	— 0,082	0,194	4,726
75	7	21 0	334,8	14	61	3166	4,682	— 0,062	0,195	4,815
76	8	22 4	336,7	14	57	3118	4,429	— 0,041	0,196	4,584
77	12	19 25	341,5	12	50	3092	4,291	— 0,004	0,227	4,514
78	—	20 45	341,5	12	50	3101	4,338	— 0,004	0,205	4,539
79	13	19 10	340,8	12	51	3158	4,640	— 0,009	0,232	4,863
80	14	19 14	340,3	14	56	3137	4,529	— 0,036	0,228	4,721
81	15	19 37	339,6	14	56	3176	4,735	— 0,036	0,218	4,917
82	16	19 12	338,0	15	66	3154	4,619	— 0,088	0,223	4,754
83	17	19 1	337,1	15	60	3153	4,614	— 0,056	0,230	4,788
84	18	18 51	338,1	15	53	3155	4,630	— 0,072	0,234	4,792
85	19	18 52	338,9	14	59	3154	4,619	— 0,051	0,235	4,804
86	20	18 51	338,7	15	53	3151	4,603	— 0,072	0,235	4,765
87	21	19 10	338,2	15	52	3090	4,280	— 0,067	0,225	4,438
88	22	18 48	338,5	15	61	3102	4,344	— 0,062	0,237	4,519
89	23	19 31	339,3	13	54	3121	4,444	— 0,025	0,221	4,640

			St. ZL		Barometer.		Therm.	S	s	Correction.		Wahre Entfernung.
										Wärme.	Refr.	
90	1838 Sept. 24	19 ^h 15'	339,1	13,5	58	13,3123	704 ^m 456	-0 ^m 046	+0 ^m 226			704 ^m 636
91	25	19 0	339,6	12	55	3104	4,354	-0,030	0,234			4,558
92	26	18 59	340,4	13	57	3116	4,418	-0,041	0,235			4,612
93	27	19 26	340,7	12	50	3143	4,561	-0,004	0,225			4,782
94	28	19 22	342,1	12	53	3128	4,481	-0,020	0,227			4,688
95	29	22 34	342,4	8	45	3110	4,386	+0,022	0,307			4,615
96	30	19 13	343,4	7	40	3101	4,338	+0,048	0,238			4,624
97	Octbr. 1	19 18	342,5	7	42	3103	4,349	+0,038	0,234			4,621
98	2	19 31	341,1	8	47	3109	4,381	+0,011	0,226			4,618

2.

Ehe diese Beobachtungen zur Aufsuchung der jährlichen Parallaxe angewandt werden können, müssen sie, durch Berechnung des Einflusses der eigenen Bewegung, auf eine bestimmte Zeit (wofür ich den Anfang von 1838 annehmen werde) reducirt, auch von einer kleinen Einwirkung der Aberration auf die Entfernungen befreit werden. Beide Reductionen werde ich jetzt näher angeben.

Die Oerter der beiden Sterne 61 Cygni sind neuerlich von *Argelande* sehr genau bestimmt worden *), und es folgt daraus, für den in der Mitte zwischen beiden liegenden Punkt und für 1838:

$$\text{AR.} = 314^{\circ} 54' 46'' 9 \quad \text{Decl.} = +37^{\circ} 57' 22'' 9;$$

ihre jährliche eigene Bewegung hat er aus der Vergleichung meiner, auf *Bradley's* Beobachtungen beruhenden Bestimmung für 1755, mit der seinigen für 1830, unter der Voraussetzung, daß die Sterne der Zeit proportional fortschreiten,

$$\text{für den vorhergehenden} +5'' 1076 \text{ und} +3'' 232$$

$$\text{folgenden} \dots +5,193 \text{ und} +3,016$$

abgeleitet. Nur wenn der Schwerpunkt beider Sterne in der Mitte zwischen ihnen liegt, ist seine, der Zeit proportional anzunehmende Bewegung, das Mittel aus den Bewegungen beider Sterne; wenn er aber nicht in der Mitte liegt, ist die Bewegung der Mitte nicht der Zeit proportional, sondern nimmt Antheil an der Umlaufbewegung der beiden Sterne um ihn. Man kennt seine Lage aber nicht, und hat also keinen Grund anzunehmen, daß das Mittel aus beiden jährlichen Bewegungen, nämlich $+5'' 150$ und $+3'' 124$, der Mitte und der gegenwärtigen Zeit zugehöre. Indem man dieses dennoch, aus Unbekanntschaft mit der Lage des Schwerpunkts annehmen muß, und indem man die Vergleichungsterne (deren Bewegungen man eben so wenig kennt) als unbeweglich betrachten muß, kommen den unter diesen Voraussetzungen berechneten jährlichen Veränderungen der Entfernungen und Positionswinkel dieser Sterne, noch unbekannte Verbesserungen hinzu, deren Werthe durch ihre Beobachtungen bestimmt werden müssen.

*) DLX Stellarum fixarum positiones medias, ineunte anno 1830 Helsingforsiae 1835.

Ich werde die unter den zu machenden Voraussetzungen stattfindenden jährlichen Veränderungen zuerst aufsuchen. Verbindet man die im 1^{ten} Art. angeführten Entfernungen und Positionswinkel der Sterne α und β , mit dem Orte der Mitte von 61 Cygni, so erhält man für 1838:

	AR.	Decl.
61 Cygni....	314 ^h 54' 45" 90	+37 ^h 57' 22" 90
α	314 51 11,00	50 13,36
β	315 8 50,58	53 28,66

Die jährlichen Veränderungen dieser Oerter sind, unter Annahme der angeführten eigenen Bewegung von 61 Cygni,

61 Cygni....	+40 ^m 126	+17 ^m 284
α	+35,012	+14,145
β	+35,047	+14,219

Die Veränderungen der Entfernungen von 1838 bis 1838 + τ folgen hieraus:

$$\alpha \dots + 4'' 3983 \cdot \tau + 0'' 0071 \cdot \tau \tau$$

$$\beta \dots - 2,8003 \cdot \tau + 0,0130 \cdot \tau \tau$$

und die Veränderungen der Positionswinkel:

$$\alpha \dots + 19' 23'' 2 \cdot \tau - 11'' 2 \cdot \tau \tau$$

$$\beta \dots + 20 36,7 \cdot \tau + 4,9 \cdot \tau \tau$$

Die von mir gemachten Reductionen der Beobachtungen der Entfernungen auf den Anfang von 1838, sind nach den, von den eben gefundenen etwas verschiedenen Formeln:

$$\alpha \dots (+ 4'' 392 + \alpha') \tau + 0'' 0071 \cdot \tau \tau$$

$$\beta \dots (- 2,825 + \beta') \tau + 0,0130 \cdot \tau \tau$$

berechnet, welche auf einer vorläufigen, von der jetzt verfolgten etwas verschiedenen Annahme der Werthe der Entfernungen und Positionswinkel beruhen. Die Einflüsse, welche die noch unbekannten Fehler der, der Rechnung zum Grunde liegenden Voraussetzungen, auf die Entfernungen haben, sind daher:

$$\alpha \dots (- 0'' 0063 + \alpha') \tau$$

$$\beta \dots (- 0,0247 + \beta') \tau$$

Für die Einflüsse der *Nutation* und *Aberration* auf die Entfernungen und Positionswinkel, werde ich die angewandten Formeln anführen, ohne mich bei ihrer Entwicklung aufzuhalten. Wenn $A, B, C, D \cdot \tau$ die Bedeutung haben, unter welcher sie in der VIII. Tafel der *Tabb. Regiom.* von 1760 bis 1850 berechnet, vorkommen, ist das was den Werthen der

Entfernung und des Positionswinkels für den Anfang des Jahres hinzugesetzt werden muß, um die scheinbaren zu erhalten:

$$\text{Entfernung} \dots \gamma C + \delta D + \mu \tau$$

$$\text{Positionswinkel} \dots \alpha' A + \beta' B + \gamma' C + \delta' D + \mu' \tau$$

wo μ und μ' die jährlichen, aus den eigenen Bewegungen entstehenden Veränderungen und

$$\gamma = -2 \sin \frac{1}{2} s [\cos d \sin a + \tan \omega \sin d]$$

$$\delta = 2 \sin \frac{1}{2} s \cos d \cos a$$

$$\alpha' = n \sec d \sin a$$

$$\beta' = \sec d \cos a$$

$$\gamma' = \tan d \cos a$$

$$\delta' = \tan d \sin a$$

bedeuten. Die Entfernung der beiden Sterne ist hier durch s bezeichnet, die Geradeaufsteigung des in ihrer Mitte liegenden Punktes durch a , seine Abweichung durch d , die Schiefe der Ekliptik durch ω . Für kleine Entfernungen, so wie sie bei heliometrischen Messungen vorkommen, können statt a und d die Geradeaufsteigung und Abweichung eines der beiden Sterne angenommen werden. Dann enthalten γ , δ , γ' , δ' den Positionswinkel nicht, und es folgt daraus, daß die Aberra-

$$m' \cos M' = \frac{1}{\sin a} (\sin a \cos P - \cos a \sin d \sin P)$$

$$m' \sin M' = \frac{1}{\sin a} \{ -(\cos a \cos P + \sin a \sin d \sin P) \cos \omega + \sin d \sin P \sin \omega \}$$

angegeben wird.

Wenn also die Werthe der Entfernungen am Anfange von 1838, für den Stern a durch α , für b durch β bezeichnet werden, die Unterschiede der jährlichen Parallaxen dieser Sterne

$$a \dots \alpha + \alpha' \tau + \alpha'' R m \cos(\Theta - M) + 4'' 392 \tau + 0'' 0071 \tau \tau + \gamma C + \delta D$$

$$b \dots \beta + \beta' \tau + \beta'' R m \cos(\Theta - M) - 2,826 \tau + 0,0130 \tau \tau + \gamma C + \delta D$$

3.

Die vier letzten, nichts Unbekanntes enthaltenden Glieder dieser Ausdrücke habe ich, mit entgegengesetzten Zeichen, den

tion die Entfernungen, in welchen Richtungen sie auch stattfinden mögen, in einem gleichen Verhältnisse ändert; die Richtungen sämmtlich um eine gleiche GröÙe. Wenn die Peripherie eines Kreises von kleinem Halbmesser, um einen Stern beschrieben, mit anderen Sternen besetzt wäre, so würde der Kreis, durch die Aberration nur vergrößert und verkleinert, so wie auch gedreht werden, ohne daß er aufhörte ein Kreis zu sein, ohne daß sein Mittelpunkt sich veränderte und ohne daß die Sterne auf seiner Peripherie die Radien verließen, auf welchen sie sich befinden.

Der Einfluß der jährlichen Parallaxe p auf die Entfernung ist

$$p R m \cos(\Theta - M)$$

wo R und Θ die Entfernung und die Länge der Sonne bezeichnen und m und M aus den Formeln:

$$m \cos M = \sin a \sin P + \cos a \sin d \cos P$$

$$m \sin M = (-\cos a \sin P + \sin a \sin d \cos P) \cos \omega - \sin d \cos P \sin \omega$$

hervorgehen. Ihr Einfluß auf den Positionswinkel P ist:

$$p R m' \cos(\Theta - M')$$

wo die Bedeutung von m' und M' durch die Formeln:

von der jährlichen Parallaxe von 61 Cygni, durch α' und β' und wenn α' und β' die oben angegebene Bedeutung haben, so erhält man die Ausdrücke der im 1^{ten} Art, mitgetheilten Beobachtungen der Entfernungen:

Beobachtungen hinzugesetzt und dadurch die Zahlen erhalten, welche in den folgenden Verzeichnissen, als Entfernungen für 1838, angeführt sind; die drei ersten Glieder sind ihr Ausdruck durch die unbekannten Größen.

Beobachtungen des Sterns a.

Entfernung für 1838.	Ausdruck.	Entfernung für 1838.	Ausdruck.	Entfernung für 1838.	Ausdruck.
1 462"050	$\alpha - 0,369 \alpha' + 0,635 \alpha''$	13 461"591	$\alpha - 0'268 \alpha' + 0'123 \alpha''$	25 461"485	$\alpha + 0'047 \alpha' - 0'852 \alpha''$
2 1,619	$-0,367 + 0,624$	14 1,614	$-0,249 + 0,012$	26 1,112	$+0,056 - 0,837$
3 1,693	$-0,364 + 0,611$	15 1,760	$-0,246 - 0,003$	27 1,491	$+0,088 - 0,751$
4 1,726	$-0,342 + 0,513$	16 1,708	$-0,208 - 0,222$	28 1,620	$+0,099 - 0,715$
5 1,940	$-0,337 + 0,487$	17 1,512	$-0,175 - 0,398$	29 1,048	$+0,113 - 0,665$
6 1,912	$-0,323 + 0,414$	18 1,395	$-0,107 - 0,699$	30 1,675	$+0,337 + 0,514$
7 1,841	$-0,312 + 0,363$	19 1,321	$-0,083 - 0,779$	31 1,880	$+0,340 + 0,529$
8 1,597	$-0,309 + 0,349$	20 1,233	$-0,003 - 0,897$	32 1,811	$+0,345 + 0,553$
9 1,633	$-0,304 + 0,321$	21 1,306	$-0,001 - 0,897$	33 1,686	$+0,361 + 0,623$
10 1,779	$-0,296 + 0,270$	22 1,168	$+0,023 - 0,886$	34 1,915	$+0,372 + 0,661$
11 1,502	$-0,279 + 0,184$	23 1,226	$+0,028 - 0,881$	35 2,015	$+0,376 + 0,680$
12 1,814	$-0,271 + 0,138$	24 1,175	$+0,044 - 0,855$	36 1,813	$+0,380 + 0,701$

Entfernung für 1838.	Ausdruck.	
37 461 ^h 902	$\alpha + 0^{\circ}386 \alpha' + 0^{\circ}721 \alpha''$	
38 1,840	$+ 0,889 + 0,730$	
39 1,978	$+ 0,892 + 0,740$	
40 1,879	$+ 0,416 + 0,817$	
41 2,100	$+ 0,419 + 0,825$	
42 1,867	$+ 0,446 + 0,885$	
43 1,951	$+ 0,449 + 0,889$	
44 1,658	$+ 0,474 + 0,919$	
45 1,886	$+ 0,485 + 0,926$	
46 1,940	$+ 0,488 + 0,928$	
47 2,111	$+ 0,490 + 0,928$	
48 2,132	$+ 0,493 + 0,928$	
49 2,168	$+ 0,496 + 0,929$	
50 1,790	$+ 0,499 + 0,928$	
51 1,778	$+ 0,518 + 0,921$	
52 1,927	$+ 0,524 + 0,917$	
53 1,631	$+ 0,534 + 0,910$	

Entfernung für 1838.	Ausdruck.	
54 461 ^h 851	$\alpha + 0^{\circ}543 \alpha' + 0^{\circ}892 \alpha''$	
55 1,978	$+ 0,576 + 0,825$	
56 1,817	$+ 0,592 + 0,778$	
57 1,803	$+ 0,611 + 0,713$	
58 1,579	$+ 0,636 + 0,615$	
59 1,833	$+ 0,638 + 0,604$	
60 1,707	$+ 0,649 + 0,556$	
61 1,770	$+ 0,652 + 0,543$	
62 1,812	$+ 0,660 + 0,500$	
63 1,822	$+ 0,674 + 0,432$	
64 1,691	$+ 0,679 + 0,405$	
65 1,911	$+ 0,685 + 0,377$	
66 1,774	$+ 0,687 + 0,363$	
67 1,832	$+ 0,698 + 0,304$	
68 1,599	$+ 0,701 + 0,289$	
69 1,679	$+ 0,704 + 0,273$	
70 1,620	$+ 0,707 + 0,259$	

Entfernung für 1838.	Ausdruck.	
71 461 ^h 748	$\alpha + 0^{\circ}709 \alpha' + 0^{\circ}244 \alpha''$	
72 1,552	$+ 0,712 + 0,229$	
73 1,443	$+ 0,715 + 0,214$	
74 1,519	$+ 0,720 + 0,183$	
75 1,695	$+ 0,723 + 0,168$	
76 1,744	$+ 0,726 + 0,153$	
77 1,638	$+ 0,728 + 0,138$	
78 1,505	$+ 0,731 + 0,122$	
79 1,778	$+ 0,734 + 0,106$	
80 1,681	$+ 0,737 + 0,090$	
81 1,540	$+ 0,739 + 0,075$	
82 1,515	$+ 0,742 + 0,059$	
83 1,675	$+ 0,745 + 0,043$	
84 1,684	$+ 0,748 + 0,027$	
85 1,436	$+ 0,750 + 0,011$	

Beobachtungen des Sterns b.

1 706 ^h 572	$\beta - 0^{\circ}375 \beta' + 0^{\circ}436 \beta''$
2 6,434	$- 0,369 + 0,462$
3 6,783	$- 0,367 + 0,474$
4 6,684	$- 0,364 + 0,487$
5 6,147	$- 0,342 + 0,585$
6 6,404	$- 0,337 + 0,609$
7 6,378	$- 0,323 + 0,653$
8 6,650	$- 0,309 + 0,711$
9 6,296	$- 0,304 + 0,725$
10 6,567	$- 0,296 + 0,752$
11 6,594	$- 0,279 + 0,795$
12 6,517	$- 0,271 + 0,815$
13 6,354	$- 0,268 + 0,823$
14 6,547	$- 0,249 + 0,855$
15 6,442	$- 0,246 + 0,859$
16 6,467	$- 0,208 + 0,891$
17 6,210	$- 0,175 + 0,876$
18 6,186	$- 0,107 + 0,718$
19 6,367	$- 0,088 + 0,625$
20 6,176	$- 0,041 + 0,430$
21 6,400	$- 0,003 + 0,241$
22 6,188	$- 0,001 + 0,236$
23 6,272	$+ 0,015 + 0,150$
24 6,116	$+ 0,018 + 0,134$
25 6,238	$+ 0,023 + 0,104$
26 6,126	$+ 0,028 + 0,072$
27 5,944	$+ 0,039 + 0,011$
28 6,181	$+ 0,047 - 0,035$
29 6,312	$+ 0,056 - 0,083$
30 6,199	$+ 0,088 - 0,267$
31 6,123	$+ 0,099 - 0,326$
32 6,127	$+ 0,113 - 0,398$
33 5,887	$+ 0,138 - 0,519$

34 706 ^h 167	$\beta + 0^{\circ}195 \beta' - 0^{\circ}749 \beta''$
35 5,633	$+ 0,198 - 0,758$
36 6,088	$+ 0,334 - 0,861$
37 6,075	$+ 0,337 - 0,867$
38 6,214	$+ 0,340 - 0,852$
39 6,308	$+ 0,345 - 0,842$
40 6,301	$+ 0,361 - 0,806$
41 6,270	$+ 0,372 - 0,778$
42 6,094	$+ 0,375 - 0,771$
43 6,294	$+ 0,380 - 0,764$
44 6,144	$+ 0,386 - 0,737$
45 6,152	$+ 0,389 - 0,728$
46 6,338	$+ 0,392 - 0,719$
47 6,299	$+ 0,416 - 0,625$
48 6,368	$+ 0,419 - 0,618$
49 6,337	$+ 0,446 - 0,496$
50 6,876	$+ 0,449 - 0,486$
51 6,639	$+ 0,474 - 0,366$
52 6,331	$+ 0,485 - 0,310$
53 6,267	$+ 0,488 - 0,296$
54 6,460	$+ 0,490 - 0,282$
55 6,440	$+ 0,493 - 0,268$
56 6,430	$+ 0,496 - 0,253$
57 6,603	$+ 0,499 - 0,238$
58 6,568	$+ 0,518 - 0,185$
59 6,241	$+ 0,524 - 0,106$
60 6,437	$+ 0,534 - 0,046$
61 6,391	$+ 0,543 + 0,000$
62 6,610	$+ 0,575 + 0,179$
63 6,430	$+ 0,586 + 0,230$
64 6,444	$+ 0,592 + 0,268$
65 6,493	$+ 0,611 + 0,365$
66 6,580	$+ 0,636 + 0,485$

67 706 ^h 671	$\beta + 0^{\circ}638 \beta' + 0^{\circ}496 \beta''$
68 6,661	$+ 0,649 + 0,549$
69 6,587	$+ 0,652 + 0,560$
70 6,536	$+ 0,660 + 0,598$
71 6,299	$+ 0,674 + 0,650$
72 6,391	$+ 0,676 + 0,660$
73 6,394	$+ 0,679 + 0,671$
74 6,645	$+ 0,682 + 0,681$
75 6,741	$+ 0,685 + 0,690$
76 6,517	$+ 0,687 + 0,700$
77 6,476	$+ 0,698 + 0,736$
78 6,500	$+ 0,698 + 0,735$
79 6,831	$+ 0,701 + 0,744$
80 6,696	$+ 0,704 + 0,752$
81 6,899	$+ 0,707 + 0,760$
82 6,743	$+ 0,709 + 0,767$
83 6,784	$+ 0,712 + 0,775$
84 6,795	$+ 0,715 + 0,782$
85 6,814	$+ 0,718 + 0,789$
86 6,783	$+ 0,720 + 0,796$
87 6,463	$+ 0,723 + 0,803$
88 6,551	$+ 0,726 + 0,810$
89 6,679	$+ 0,728 + 0,816$
90 6,682	$+ 0,731 + 0,822$
91 6,611	$+ 0,734 + 0,827$
92 6,672	$+ 0,737 + 0,833$
93 6,849	$+ 0,739 + 0,839$
94 6,762	$+ 0,742 + 0,844$
95 6,696	$+ 0,745 + 0,848$
96 6,713	$+ 0,748 + 0,852$
97 6,717	$+ 0,750 + 0,857$
98 6,721	$+ 0,753 + 0,861$

4.

Behandelt man diese Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate, und setzt man dabei, um mit kleineren Zahlen rechnen zu können, $461^{\text{h}}6 + \alpha$ und $706^{\text{h}}3 + \beta$ statt α und β , so erhält man dadurch:

aus den Beobachtungen des Sterns a

$$\begin{aligned}
 + 8^{\text{h}}295 &= 85 \alpha + 27,743 \alpha' + 24,399 \alpha'' \\
 + 4,1016 &= 27,743 \alpha + 21,4782 \alpha' + 13,5709 \alpha'' \\
 + 11,1517 &= 24,399 \alpha + 13,5709 \alpha' + 31,5999 \alpha''
 \end{aligned}$$

aus den Beobachtungen des Sterns *b*

$$\begin{aligned} +13^{\circ}172 &= 98\beta + 32,645\beta' + 23,593\beta'' \\ +7,9193 &= 32,645\beta + 24,5663\beta' + 8,6625\beta'' \\ +12,0683 &= 23,593\beta + 8,6625\beta' + 39,0826\beta'' \end{aligned}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen ergibt:

Stern <i>a</i>		Stern <i>b</i>	
$\alpha = +0^{\circ}0094$		$\beta = -0^{\circ}0091$	
$\alpha' = -0,0543$	Gew. = 11,146	$\beta' = +0,2426$	Gew. = 13,672
$\alpha'' = +0,3690$	.....24,066	$\beta'' = +0,2605$	.....33,356

Wenn man α'' und β'' als verschwindend, oder die jährliche Parallaxe als unmerklich voraussetzen will, so können die Summen der Quadrate der übrigbleibenden Unterschiede zwischen den beobachteten Entfernungen und ihren, dieser Voraussetzung entsprechenden Ausdrücken, nur bis auf

$$4,4487 \text{ und } 4,7108$$

herabgebracht werden; wenn man aber α'' und β'' den Beobachtungen gemäß bestimmt, werden diese Summen beträchtlich verkleinert, nämlich bis auf

$$1,4448 \text{ und } 2,4469$$

Hieraus folgen die mittleren Fehler einer Beobachtung:

$$= \pm 0^{\circ}1327 \text{ und } \pm 0^{\circ}1605$$

und die mittleren Fehler

$$\begin{aligned} \text{von } \alpha' &= \pm 0^{\circ}0398 & \text{von } \beta' &= \pm 0^{\circ}0434 \\ \alpha'' &= \pm 0,0283 & \beta'' &= \pm 0,0278 \end{aligned}$$

Diese Auflösung der Gleichungen und die Bestimmung der mittleren Fehler der daraus hervorgehenden Werthe von α'' und β'' läßt keinen Zweifel an der Mercklichkeit der jährlichen Parallaxe von 61 Cygni. Sie zeigt zugleich, daß die Beobachtungen am besten darstellenden Werthe von α'' und β'' um $0^{\circ}1085$ voneinander verschieden sind und daß dieser Unterschied größer ist, als der, den die zufälligen Unvollkommenheiten der Beobachtungen erwarten lassen. Die bisherigen Beobachtungen deuten also an, daß α'' , der Unterschied zwischen den jährlichen Parallaxen von 61 Cygni und *a*, größer ist als der ähnliche Unterschied β'' zwischen 61 Cygni und *b*, also daß, wenn nicht beide Vergleichungssterne, doch wenigstens der Stern *b* selbst eine merkliche jährliche Parallaxe besitzt. Ich kenne keinen allgemeinen Grund, welcher sich der Annahme dieser Resultate widersetzt, bin aber keinesweges der Meinung, daß die bisherigen Beobachtungen ihm schon so große Wahrscheinlichkeit gäben, daß es großes Zutrauen verdiente. Ich erwarte also von der Fortsetzung meiner Beobachtungen, daß sie entweder diesem Resultate größeres Gewicht verleihen, oder seine Entstehung aus zufälligen Beobachtungsfehlern wahrscheinlich machen wird.

Wenn man aus der geringen Helligkeit der Sterne *a* und *b* einen Grund nehmen will, ihre jährlichen Parallaxen, vergleichungsweise mit der von 61 Cygni, für unmerklich zu halten, so fordert diese Voraussetzung eine andere Auflösung

der Gleichungen, denn ihr zufolge sind α'' und β'' nicht voneinander unabhängige unbekannte Größen, sondern einander gleich. Ich habe auch diese Voraussetzung verfolgt und wünsche, daß man das Resultat davon, bis auf Weiteres, als das aus meinen Beobachtungen hervorgehende ansehe; denn obgleich es diese Beobachtungen nicht so gut darstellt, als sie ohne die Annahme der Gleichheit von α'' und β'' dargestellt werden können, so entfernt es sich, wie der folgende Art zeigen wird, auch nicht beträchtlich von ihnen, und das Gewicht, womit sie den Unterschied von α'' und β'' bestimmen, ist auch nicht groß genug, um ihn als unzweifelhaft beobachtet erscheinen zu lassen.

Aus den vorigen Bestimmungen der mittleren Fehler der Beobachtungen der Sterne *a* und *b* geht hervor, daß eine Beobachtung des ersten Sterns größeres Gewicht hat, als eine des zweiten. Da das Instrument und die auf die Beobachtungen gewandte Sorgfalt in beiden Fällen dieselben waren, so glaube ich diese vorhandene Verschiedenheit des Gewichts nur aus der Verschiedenheit der Stellungen beider Sterne gegen die Richtung des Doppelsterns erklären zu können, indem ich annehme, daß die Unruhe der Luft, die Beobachtung der geraden Linie zwischen den beiden Sternen des Doppelsterns und einem Vergleichungssterne, weniger beeinträchtigt, als die Beobachtung der Bisection ihres Zwischenraums durch denselben. Wenn dieses der Fall ist, so müssen die Beobachtungen des Sterns *a* genauer ausfallen, als die Beobachtungen des Sterns *b*, indem die nahe senkrechte Stellung des ersteren auf der Richtungslinie des Doppelsterns verursacht, daß die Genauigkeit seiner Beobachtungen größtentheils von der Schärfe abhängt, womit man beurtheilen kann, daß sein Bild in die gerade Linie zwischen beiden Sternen des Doppelsterns fällt; während die Genauigkeit der Beobachtungen des letzteren, nahe in der Richtungslinie stehenden Sterns größtentheils von der Schärfe der Bisection abhängig ist. Dieser Grund der Verschiedenheit der Genauigkeit der Beobachtungen beider Sterne mag indessen der richtige sein oder nicht, so bleibt immer nothwendig, ihrer Vereinigung zu einem Resultate die Aufsuchung ihres relativen Gewichtes voranzugehen zu lassen. Setzt man das Gewicht einer Beobachtung von $\alpha = 1$, so finde ich das Gewicht einer Beobachtung von $\beta = 0,6889$; multiplicirt man die drei, auf den Beobachtungen des Sterns *b* beruhenden Gleichungen mit diesem Gewichte, und vereinigt man sie mit den auf α beruhenden, so wie die Voraussetzung $\alpha'' = \beta''$ erfordert, so erhält man:

$$\begin{aligned} \alpha &= +0^{\circ}0174 & \beta &= -0^{\circ}0209 \\ \alpha' &= -0,0293 & \beta' &= +0,2395 \\ \alpha'' &= \beta'' & &= +0^{\circ}3136. \end{aligned}$$

Der mittl. Fehler einer Beobachtung vom Gewichte 1 wird $\pm 0^{\circ}1354$ und der mittl. Fehler von $\alpha'' = \beta''$, oder der jährl. Parall. $= \pm 0^{\circ}0202$.

Nachdem hiordurch der Grad der Genauigkeit der mit dem Heliometer, zur Erfindung der jährlichen Parallaxe von 61 *Cygni*, gemachten Beobachtungen bekannt geworden ist, scheint mir die Vergleichung der *Aussichten* lehrreich zu sein, welche Beobachtungen mit diesem Instrumente, und welche Beobachtungen von Zenithdistanzen, mit Meridian-Instrumenten angestellt, gewähren, wenn es auf die Bestimmung sehr kleiner Gröfsen ankommt. Bekanntlich liefern, unter den vorhandenen und durch ihre Leistungen bekannt gewordenen Meridiankreisen, die beiden auf der Greenwicher Sternwarte befindlichen, die am genauesten untereinander übereinstimmenden Beobachtungen; ich werde daher den mittleren Fehler, der sich aus den Unterschieden der *Pondschen* Beobachtungen untereinander vorrätth, aufsuchen, und, um die Leistungen des Instruments selbst so wenig als möglich durch fremde Einwirkungen zu schwächen, dabei nur Beobachtungen anwenden, welche in geringen Entfernungen vom Scheitelpunkte gemacht worden sind. In den Greenwicher Beobachtungen von 1814 findet man eine große Zahl einzelner Beobachtungen reducirt, und kann also leicht die Summen der Quadrate ihrer Unterschiede von ihren mittleren Resultaten aufsuchen. Ich habe sie folgendermaßen gefunden:

110 Beobb.	β Ursae min.	62,998
70 —	β Cephei	33,821
70 —	α Ursae maj.	36,512
70 —	α Cephei	31,870
77 —	α Cassiopeiæ	43,659
60 —	γ Ursae maj.	27,224
140 —	γ Draconis	68,806
597 Beobb.	Summe	303,890

Hieraus folgt der mittlere Fehler einer Beobachtung

$$= \pm \sqrt{\frac{303,890}{590}} = \pm 0,7177.$$

Da das Heliometer ihn für eine Messung der Entfernung 61 *Cygni* vom Sterne $\alpha = \pm 0,1354$, und vom Sterne $\beta = \frac{\pm 0,1354}{\sqrt{0,6889}}$ ergeben hat, so ist die Anzahl *Pondacher*, in der Nähe des Scheitelpunktes gemachten Meridianbeobachtungen, welche ein eben so genaues Resultat verspricht, als eine Heliometerbeobachtung von α und von β ,

$$= \left(\frac{0,7177}{0,1354}\right)^2 \text{ und } = \left(\frac{0,7177}{0,1354}\right)^2 0,6889$$

$$\text{oder} \dots = 28,10 \quad \text{und} = 19,36.$$

Der Vortheil auf der Seite des Heliometers ist also so groß, daß es mit Leichtigkeit eben so viel gewähren muß, als die Meridianinstrumente nur mit großer Schwierigkeit gewähren können. Es hat auch den Vorzug vor diesen Instrumenten, nicht auf die Culmination beschränkt und daher noch in Jahreszeiten anwendbar zu sein, in welchen die Tageshelligkeit die Meridianbeobachtungen unterbricht.

5.

Damit man unmittelbar übersehen könne, wie die einzelnen Beobachtungen mit den Annahmen, für den Stern α :

$$\text{I. } \alpha = +0,0094 \quad \alpha' = -0,0543 \quad \alpha'' = +0,3690$$

$$\text{II. } \alpha = +0,0171 \quad \alpha' = -0,0293 \quad \alpha'' = +0,3136$$

und für den Stern β :

$$\text{I. } \beta = -0,0091 \quad \beta' = +0,2426 \quad \beta'' = +0,2605$$

$$\text{II. } \beta = -0,0209 \quad \beta' = +0,2393 \quad \beta'' = +0,3136$$

übereinstimmen, lasse ich ihre Vergleichen mit diesen Annahmen hier folgen; ich setze den beiden sie enthaltenden Columnen I und II, noch eine Column III hinzu, welche nach den auch I zum Grunde liegenden Annahmen

$$\alpha = +0,0094 \quad \alpha' = -0,0543$$

$$\beta = -0,0091 \quad \beta' = +0,2426$$

berechnet ist, jedoch $\alpha'' = 0$ und $\beta'' = 0$, oder die jährliche Parallaxe als verschwindend voraussetzt.

Beobachtungen des Sterns α .

	I.	II.	III.		I.	II.	III.
1	+0,19	+0,22	+0,42	39	+0,12	+0,14	+0,39
2	-0,24	-0,21	-0,01	40	-0,01	+0,02	+0,29
3	-0,16	-0,13	+0,06	41	+0,21	+0,24	+0,51
4	-0,09	-0,06	+0,10	42	-0,04	-0,02	+0,28
5	+0,18	+0,16	+0,31	43	+0,04	+0,07	+0,37
6	+0,13	+0,16	+0,28	44	-0,26	-0,23	+0,07
7	+0,09	+0,11	+0,22	45	-0,04	-0,01	+0,30
8	-0,16	-0,14	-0,03	46	+0,01	+0,03	+0,36
9	-0,11	-0,09	+0,01	47	+0,19	+0,22	+0,53
10	+0,05	+0,07	+0,15	48	+0,21	+0,24	+0,55
11	-0,19	-0,18	-0,12	49	+0,24	+0,27	+0,59
12	+0,14	+0,15	+0,19	50	-0,14	-0,10	+0,21
13	-0,08	-0,07	-0,03	51	-0,14	-0,11	+0,20
14	-0,01	-0,01	-0,01	52	+0,01	+0,04	+0,35
15	+0,14	+0,14	+0,14	53	-0,28	-0,26	+0,05
16	+0,17	+0,16	+0,09	54	-0,06	-0,03	+0,27
17	+0,04	+0,03	-0,11	55	+0,09	+0,11	+0,39
18	+0,04	-0,01	-0,22	56	-0,06	-0,03	+0,24
19	0,00	-0,06	-0,29	57	-0,04	-0,02	+0,23
20	-0,05	-0,10	-0,35	58	-0,22	-0,21	+0,01
21	+0,03	-0,03	-0,30	59	+0,04	+0,05	+0,29
22	-0,11	-0,17	-0,44	60	-0,07	-0,06	+0,13
23	-0,06	-0,11	-0,38	61	0,00	0,00	+0,20
24	-0,12	-0,17	-0,43	62	+0,05	+0,06	+0,24
25	+0,19	+0,14	-0,12	63	+0,09	+0,09	+0,25
26	-0,19	-0,24	-0,49	64	-0,03	-0,03	+0,12
27	+0,16	+0,11	-0,11	65	+0,29	+0,20	+0,34
28	+0,28	+0,23	+0,02	66	+0,07	+0,06	+0,20
29	-0,31	-0,36	-0,55	67	+0,15	+0,14	+0,26
30	-0,10	-0,09	+0,08	68	-0,08	-0,09	+0,03
31	+0,10	+0,11	+0,30	69	-0,09	-0,10	+0,01
32	+0,02	+0,03	+0,22	70	-0,05	-0,06	+0,05
33	-0,13	-0,12	+0,10	71	+0,09	+0,08	+0,18
34	+0,08	+0,10	+0,33	72	-0,10	-0,12	-0,02
35	+0,17	+0,20	+0,43	73	-0,21	-0,22	-0,13
36	-0,03	-0,01	+0,23	74	-0,12	-0,13	+0,05
37	+0,05	+0,07	+0,31	75	+0,06	+0,05	+0,12
38	-0,02	0,00	+0,25	76	+0,12	+0,10	+0,17

	I.	II.	III.		I.	II.	III.
77	+0 ⁰ .02	0 ⁰ .00	+0 ⁰ .07	82	-0,08	-0,10	-0,05
78	-0,11	-0,13	-0,06	83	+0,09	+0,07	+0,11
79	+0,17	+0,15	+0,21	84	+0,11	+0,08	+0,11
80	+0,03	+0,01	+0,06	85	-0,14	-0,16	-0,13
81	-0,06	-0,08	-0,03				

Beobachtungen des Sterns b.

1	+0,26	+0,24	+0,37	50	+0,10	+0,14	-0,02
2	+0,11	+0,10	+0,23	51	+0,33	+0,36	+0,23
3	+0,46	+0,44	+0,58	52	0,00	+0,03	-0,08
4	+0,35	+0,34	+0,48	53	-0,06	-0,04	-0,14
5	-0,21	-0,23	-0,06	54	+0,12	+0,15	+0,05
6	+0,04	+0,02	+0,20	55	+0,10	+0,13	+0,03
7	-0,11	-0,03	+0,16	56	+0,08	+0,11	+0,02
8	+0,25	+0,22	+0,43	57	+0,25	+0,28	+0,19
9	-0,11	-0,14	+0,08	58	+0,19	+0,21	+0,15
10	+0,15	+0,12	+0,35	59	-0,15	-0,13	-0,18
11	+0,16	+0,13	+0,37	60	+0,03	+0,04	+0,02
12	+0,08	+0,05	+0,29	61	-0,03	-0,02	-0,03
13	-0,09	-0,12	+0,13	62	+0,13	+0,14	+0,18
14	+0,09	+0,06	+0,32	63	-0,06	-0,06	0,00
15	-0,01	-0,05	+0,21	64	-0,06	-0,06	+0,01
16	-0,01	-0,04	+0,23	65	-0,04	-0,05	+0,05
17	-0,27	-0,30	-0,04	66	+0,01	0,00	+0,13
18	-0,27	-0,29	-0,08	67	+0,09	+0,08	+0,23
19	+0,07	-0,09	+0,10	68	+0,07	+0,06	+0,21
20	-0,22	-0,23	-0,11	69	-0,01	-0,02	+0,14
21	+0,05	+0,05	+0,11	70	-0,07	-0,09	+0,09
22	-0,16	-0,17	-0,10	71	-0,32	-0,34	-0,16
23	-0,06	-0,06	-0,02	72	-0,24	-0,25	-0,06
24	-0,21	-0,21	-0,18	73	-0,24	-0,25	-0,06
25	-0,09	-0,08	-0,06	74	+0,01	-0,01	+0,19
26	-0,19	-0,18	-0,17	75	+0,10	+0,08	+0,28
27	-0,36	-0,35	-0,36	76	-0,12	-0,15	+0,06
28	-0,11	-0,10	-0,12	77	-0,18	-0,20	+0,02
29	+0,03	+0,05	+0,01	78	-0,15	-0,18	+0,04
30	-0,04	-0,02	-0,11	79	+0,18	+0,15	+0,37
31	-0,11	-0,08	-0,19	80	+0,04	+0,01	+0,23
32	-0,09	-0,05	-0,19	81	+0,24	+0,21	+0,43
33	-0,30	-0,26	-0,44	82	+0,08	+0,05	+0,28
34	+0,02	+0,08	-0,17	83	+0,12	+0,09	+0,32
35	-0,51	-0,45	-0,71	84	+0,13	+0,10	+0,33
36	-0,06	-0,01	-0,29	85	+0,14	+0,11	+0,35
37	-0,08	-0,02	-0,30	86	+0,11	+0,08	+0,32
38	+0,06	+0,12	-0,16	87	-0,21	-0,24	0,00
39	+0,15	+0,21	-0,07	88	-0,13	-0,16	+0,08
40	+0,13	+0,19	-0,08	89	0,00	-0,03	+0,21
41	+0,10	+0,15	-0,11	90	0,00	-0,03	+0,21
42	-0,09	-0,03	-0,29	91	-0,07	-0,10	+0,14
43	+0,11	+0,16	-0,09	92	-0,02	-0,05	+0,20
44	-0,05	0,00	-0,24	93	+0,16	+0,13	+0,38
45	-0,04	+0,01	-0,23	94	+0,07	+0,04	+0,29
46	+0,14	+0,19	-0,05	95	0,00	-0,03	+0,22
47	+0,07	+0,12	-0,09	96	+0,02	-0,01	+0,24
48	+0,14	+0,18	-0,03	97	+0,02	-0,01	+0,24
49	+0,07	+0,11	-0,06	98	+0,02	-0,01	+0,25

Die Vergleichung der 2^{ten} Columne dieser Tafeln mit der 1^{ten} zeigt, wieviel an der Uebereinstimmung der Beobach-

tungen, durch die Voraussetzung $\alpha'' = \beta''$ aufgeopfert wird; meiner Meinung nach ist es nicht beträchtlich genug, um als ein erheblicher Grund gegen diese Voraussetzung angesehen werden zu können. Ich bin daher der Meinung, daß nur die jährliche Parallaxe $= 0''3136$ als das Resultat der bisherigen Beobachtungen zu betrachten ist, und daß es ihrer Fortsetzung überlassen werden muß, festzusetzen, ob beziehungsweise auf die beiden Vergleichungssterne a und b , wirklich eine Verschiedenheit vorhanden ist.

Dagegen zeigt die Vergleichung der 3^{ten} Columnen mit beiden vorhergehenden, daß die Vernachlässigung der jährlichen Parallaxe eine so ungenügende Darstellung der Beobachtungen zur Folge hat, daß das Vorhandensein eines merklichen Werthes derselben *augenfällig* wird. Hält man die Zahlen dieser Columnen mit den Coefficienten der jährlichen Parallaxe, welche man in den Verzeichnissen des 3^{ten} Art. findet, zusammen, so bemerkt man, daß beide *im Ganzen zugleich* positiv oder negativ sind, so daß die von den Beobachtungen ergebnen Ungleichheiten *im Ganzen* dem von der Theorie vorgeschriebenen Gange folgen; die Uebereinstimmung ist, in dieser Beziehung, für den Stern a größer, als für den Stern b , allein sie scheint mir für beide so groß zu sein, als der Grad der Genauigkeit der Beobachtungen zu erwarten berechtigt. Die aus unbekannten eigenen Bewegungen hervorgehenden jährlichen Aenderungen der Entfernung 61 Cygni von $a = -0''0293 - 0''0063 = -0''0356$ und von $b = +0''2395 - 0''0247 = +0''2148$ (Art. 2 und 4), können durch *einjährige* Beobachtungen nicht mit großer Genauigkeit bestimmt werden, werden also, durch ihre Fortsetzung vielleicht noch wesentliche Aenderungen erfahren.

6.

Obgleich die Beobachtungen der Positionswinkel der beiden Vergleichungssterne, den im 1^{ten} Art. darüber gemachten Bemerkungen zufolge, in der Untersuchung des Werthes der jährlichen Parallaxe kein Gewicht haben, so unterlasse ich ihre Mittheilung dennoch nicht; theils weil sie zu der Bestimmung der gegenseitigen Lagen der Mitte von 61 Cygni und der beiden Vergleichungssterne eben so wesentlich sind als die Entfernungen, theils weil die im 1^{ten} Art. angeführten Mittel aus allen Beobachtungen der Positionswinkel, kaum ein Interesse haben können, wenn nichts hinzugesetzt wird, was das Urtheil über ihre Sicherheit leiten kann. Ich führe die Mittel aus immer 10 aufeinanderfolgenden Beobachtungen, nach ihrer Reduction auf den Anfang von 1838, und auch den Einfluß der jährlichen Parallaxe an; die letzte Columnen setzt diese $= 0''3136$ voraus.

Beobachtungen des Sterns a.

10 Beobh.	von Aug. 18 bis Sept. 14	201° 27' 05" + 4,72a"	201° 28' 53"
10 —	Sept. 20 — Dec. 30	28,61 + 5,98	30,39
10 —	Dec. 31 — May 3	29,97 — 1,43	29,52
10 —	May 4 — Juni 1	30,40 — 5,47	28,68
10 —	Juni 2 — Juli 1	28,04 — 2,46	27,27
10 —	Juli 8 — Aug. 25	27,98 + 1,73	28,52
10 —	Aug. 26 — Sept. 15	29,99 + 5,19	31,62
10 —	Sept. 16 — Sept. 26	28,51 + 6,02	30,40
5 —	Sept. 27 — Oct. 1	27,94 + 6,34	29,93

85 Beobh. Mittel 201° 29' 40"

Beobachtungen des Sterns b.

10 Beobh.	von Aug. 16 bis Sept. 14	109° 21' 44" — 2,50a"	109° 20' 66"
10 —	Sept. 20 — Nov. 22	21,96 + 0,15	22,01
10 —	Dec. 1 — Jan. 20	21,38 + 4,18	22,69
10 —	Febr. 1 — May 17	23,91 — 0,31	23,81
10 —	May 19 — Juni 26	22,76 — 3,85	21,55
10 —	Juni 27 — Juli 29	22,42 — 4,43	21,03
10 —	Aug. 2 — Sept. 4	23,74 — 2,98	22,80
10 —	Sept. 5 — Sept. 16	23,07 — 1,69	22,54
10 —	Sept. 17 — Sept. 26	22,58 — 0,92	22,29
5 —	Sept. 27 — Oct. 2	22,55 — 0,32	22,45

96 Beobh. Mittel 109° 22' 17"

Die aus 10tägigen Beobachtungen gefolgerte gegenseitige Lage beider Sterne von 61 Cygni, welche ich im 1^{ten} Art. angeführt habe, ist das Mittel aus den folgenden:

		Entfernung.	Posit. wink.	
1837 Juni 11	1837,44	15,98	95° 20'	6 Beobh.
Aug. 18	7,63	16,14	94 52	5 —
Sept. 9	7,69	16,19	94 45	5 —
1838 Sept. 3	8,67	16,34	96 4	5 —
14	8,70	16,21	95 10	5 —
22	8,72	16,12	96 2	5 —
24	8,73	16,26	95 21	5 —
27	8,74	16,39	95 25	5 —
28	8,74	16,30	95 14	5 —
Oct. 1	8,75	16,11	95 2	5 —
Mittel	1838,38	16,204	95 19,5	

7.

Wenn man die jährliche Parallaxe von 61 Cygni = 0"3136 annimmt, so erhält man seine Entfernung, in mittleren Entfernungen der Erde von der Sonne angedrückt = 657700, und die Zeit, welche das Licht gebraucht, um diese Entfernung zu durchlaufen, = 10,28 Jahre. Hieraus und aus der beobachteten eigenen Bewegung des Sterns folgt ferner, daß er eine *beständige* Aberration von +52"9 in AR. und von +32"1 in Decl. besitzt. Da diese jährliche eigene Bewegung 5"123 des größten Kreises beträgt, so ist die relative jährliche Bewegung unseres Sonnensystems und den Sterns größer als $\frac{5,123}{0,3136} = 16,53$ Halbmesser der Erdbahn; bis zu dieser Grenze würde sie herab-

kommen, wenn sie senkrecht auf die Gesichtslinie vor sich ginge.

Wenn man die Elemente der Bahn des Doppelsterns um den Schwerpunkt seiner beiden Sterne kenne, so würde man die Summe ihrer Massen finden können. Die bisherigen Beobachtungen scheinen mir aber zu der Bestimmung dieser Elemente noch ungenügend zu sein. Ich stelle hier zusammen, was unter dem mir davon Bekanntgewordenen wesentlich erscheint, entweder durch die Zeit, welcher es zugehört, oder durch die Genauigkeit, welche es besitzt,

1753,8	19° 654'	35° 30'	Bradley.....Fund. Astr.
1778,0	15,269 51 3		Chr. Mayer.....M.C. XXVI. S. 296
1781,9	16,33 53 49		Herschel I.....Astr. Soc. V. p. 43
1812,35	15,918 78 57		Bessel.....M.C. XXVI. S. 156
1821,62	14,87 84 23		Struve.....Mens. micr. p. 299
1822,90	15,425 84 21		Herschel II u. South. H. u. S. Obs. p. 367
1829,47	15,430 89 56		Herschel II.....Astr. Soc. V. p. 44
1830,84	15,638 90 21		Bessel.....Astr. Nachr. Nr. 240
1831,38	15,605 91 1		Struve.....} Mens. micr. p. 299
1835,65	15,967 93 50		Struve.....} (die 1 ^{ste} ist d. Mittel
1836,57	16,080 94 24		Struve.....} aus drei Angaben.)
1838,38	16,204 95 19,5		Bessel.....Art. 6.

Die Bestimmung für 1753,8 beruht auf zwei Beobachtungen der Geradenaufsteigung und einer der Abweichung; auf einer Grundlage, welche zu schwach ist, um nicht einen Fehler von einer Secunde in der Entfernung und von mehreren Graden in der Richtung fürchten zu lassen. Der Bestimmung für 1778 liegen zwar 6 Beobachtungen des Geradenaufsteigungsunterschiedes und 5 des Abweichungsunterschiedes zum Grunde, allein *Christian Mayer* hatte, wie aus den von ihm angeführten Beispielen seiner Beobachtungen hervorgeht, die Gewohnheit, kleine Theile der Zeitsecunden oft nicht anzugeben, sondern sich *meistens* mit ganzen und halben zu befriedigen, diese Bemerkung, verbunden mit der Angabe des Geradenaufsteigungsunterschiedes = einer ganzen Zeitsecunde, ist gleichfalls nicht geeignet, großes Zutrauen zu der Bestimmung für 1778 einzulösen. Wenn man aber die beiden ersten der obigen Bestimmungen des Positionswinkels, als über einige Grade desselben nicht entscheidend ansieht, so scheint mir aus allen zusammengekommen nur gefolgert werden zu können; daß die Veränderung der Richtung des Doppelsterns ziemlich gleichförmig, etwa 40' jährlich, gewesen ist. Aus den Beobachtungen der Entfernung geht nur hervor, daß sie, um die Zeit des Anfangs dieses Jahrhunderts, ein Minimum, von etwa 15" gehabt hat. Diese Resultate der bisherigen Beobachtungen sind aber offenbar nicht hinreichend zur Bestimmung der Elemente, und ich glaube, daß man daraus nur erkennen kann, daß die Umlaufzeit größer als 540 Jahre, und die halbe große Axe der Bahn größer als 15" ist. Will man diese Grenzen als eine Annäherung an die Werthe der Um-

Entwicklung einer Methode der Berechnung der Kometen-Störungen, wobei dieselben auf den Schwerpunkt des Sonnensystems bezogen, und die von den einzelnen störenden Massen und deren Quadraten und Producten herrührenden Glieder von einander abgesondert werden.

Von Herrn *J. W. H. Lehmann.*

Dr. der Philosophie und Prediger zu Darwitz und Krilow bei Potsdam.

Ein gründlicheres Studium der klassischen Abhandlung von *Bessel* in Nr. 313. 314. 315 der *Astr. Nachr.* veranlaßte den Unterzeichneten, über die Abänderungen nachzudenken, welche die Form der Störungsrechnung in den verschiedenen Theilen einer Kometenbahn annehmen muß, wenn man einerseits auf dem kürzesten Wege zum Ziele gelangen, andertheils den Resultaten die größte erreichbare Schärfe geben will. Es ist wohl von den Astronomen schon ziemlich allgemein anerkannt, daß zu diesem Behufe die Elemente in größerer Nähe des Kometen bei der Sonne auf den Mittelpunkt der Sonne, in größerer Entfernung aber auf den Schwerpunkt des Sonnensystems bezogen werden müssen. Die erstere Beziehung gewährte nach der bisherigen Praxis den vereinigten Vortheil, die Planeten-Coordinaten unverändert so anwenden zu können, wie die Tafeln oder Ephemeriden sie geben, d. h. in Beziehung auf den Mittelpunkt der Sonne, und zugleich die von den einzelnen störenden Massen herrührenden Glieder von einander abzusondern und dadurch den Weg zu successiven Verbesserungen wegen künftiger Berichtigung der Planetenmassen unablässig offen zu lassen, während bei der Beziehung der Störungsrechnungen auf den Schwerpunkt, wie sie z. B. nach *Rosenbergers* Formeln in Nr. 250 der *Astr. Nachr.* geführt werden, die Planeten-Coordinaten erst auf diesen Schwerpunkt reducirt werden mußten, und die Absonderung der von den einzelnen störenden Massen herrührenden Glieder sich auf die Glieder von der Ordnung der ersten Potenzen der störenden Massen beschränkte, und auch dieses nur scheinbar, indem die Coordinaten des Schwerpunkts in Beziehung auf den Mittelpunkt der Sonne, welche in den in Beziehung auf den Schwerpunkt genommenen Planeten-Coordinaten implicite enthalten sind, von allen in Betracht gezogenen störenden Massen zugleich abhängen. Ein Versuch, diesen doppelten Nachtheil von den in Beziehung auf den Schwerpunkt zu führenden Störungsrechnungen zu entfernen, ist meines Wissens noch nicht gemacht worden; die Wichtigkeit eines solchen scheint mir jedoch durch die Worte unseres *Encke* in dessen *Astr. Jahrbuche* für 1838 S. 273 bedingt

zu sein: „Aber in der Praxis wird es rathsam sein, von „dieser größten Kürze etwas aufzuopfern, und die Störungen „durch jeden Planeten abgesondert zu berechnen; unsere Pla- „netenmassen sind sämmtlich noch so unsicher, daß man sich „bei jeder Rechnung darauf gefaßt machen muß, Correctionen „der Massen künftig anbringen zu müssen, was nur möglich „ist, wenn man für jeden Planeten einzeln den Betrag der „Störung vor sich hat.“

Es wäre eine ermüdende und fast unvollendbare Arbeit, bei der Berechnung der Störungen eines Kometen von langer Umlaufszeit in Beziehung auf den Schwerpunkt des ganzen Sonnensystems die Kräfte, welche die Bewegung um diesen Schwerpunkt stören, durch den ganzen Umlauf mit specieller Berücksichtigung der Oerter und Massen aller sieben Hauptplaneten zu bestimmen. Glücklicherweise ist dieses bei der Geringfügigkeit der vier Massen des Merkur, der Venus, Erde und des Mars im Vergleich zur Jupiter-, Saturnus- und Uranusmasse und bei der Kleinheit der Entfernungen jener vier kleinen Planeten von der Sonne im Verhältnisse zu den Entfernungen der drei großen Planeten nicht nöthig, indem es um dieser Verhältnisse willen schon bei mäßigen Entfernungen des Kometen von der Sonne erlaubt ist, solche Glieder, welche die Masse eines kleinen Planeten in die eines großen multiplicirt enthalten, und um so mehr die Quadrate und Producte der Massen der kleinen Planeten unter einander, zu vernachlässigen (vgl. *Rosenbergers* Abhandlung in Nr. 250 der *Astr. Nachr.* Spalte 170). Diese Bemerkung berechtigt uns, die kleinen Planeten von der Betrachtung der Störungen in Beziehung auf den Schwerpunkt des Sonnensystems ganz auszuschließen, ausgenommen insofern sich ihr Einfluß durch ein geschlossenes Integral ein- für allemal darstellen läßt, wie in *Bessels* schöner Abhandlung (Nr. 313. 314. 315 der *Astr. Nachr.*) geschehen ist. Die Schlussworte dieser Abhandlung möchten wohl folgenden allgemeinen Plan der Berechnung der Störungen des *Halley'schen* oder eines ähnlichen Kometen rechtfertigen.

Die Störungen werden vom Perihelium bis etwa 360 Tage vor- und nachher streng auf den Mittelpunkt der Sonne bezogen, und für alle 7 Planeten einzeln in extenso berechnet, was keine übermäßige Arbeit seyn wird, da für die von Merkur herrührenden Störungen sieben tägige Intervalle nicht zu groß seyn möchten *), (was für diesen ganzen Zeitraum, innerhalb dessen die Fundamental-Elemente mehrmals durch die gefundenen Störungen verbessert werden müssen, etwa 52 Intervalle betragen würde), und für die entfernteren Planeten, abgesehen von den Ausnahmefällen sehr starker Annäherung, successiv größere Intervalle statthaft sind. Nach Ablauf dieses Zeitraums werden die Elemente des Kometen durch die *Besselschen* oder *Argelanderschen* Formeln (siehe die angeführte Abhandlung, Spalte 43 bis 48), welche nur Glieder von der ersten Potenz der störenden Massen enthalten, vom Mittelpunkt der Sonne auf den gemeinsamen Schwerpunkt zwischen Sonne, Merkur, Venus, Erde und Mars reducirt, wobei der Einfluß jedes dieser vier Planeten einzeln berücksichtigt wird. Dann wird, nach der *Besselschen* Näherungsmethode im 2^{ten} Abschnitt der gedachten Abhandlung, der Anfang oder das Ende des Integrals der Störung in Beziehung auf den letztgedachten Schwerpunkt berechnet, und zwar für jeden der vier Planeten einzeln, wobei freilich für Merkur und Mars die mit der ersten Potenz der Excentricität e' multiplicirten Glieder, desgleichen für Mars die nicht mit der Excentricität multiplicirten, aber durch die 4^{te} Potenz des Radiusvectors r , dividirten Glieder, deren es in der That giebt, mit zu berücksichtigen sein möchten. Dieser gefundene Anfang oder das Ende des Integrals ist mit entgegengesetztem Zeichen (das Ende des Integrals jedoch bei der Vorwärtsrechnung gegen das Perihelium hin mit demselben Zeichen **) an die Elemente des Kometen in Beziehung auf den Schwerpunkt zwischen Sonne, Merkur, Venus, Erde und Mars zu appliciren; die auf diese Art gefundenen Elemente sind der weiteren Rechnung zum Grunde zu legen. Von da an bleiben die Störungen durch die vier kleinen Planeten bis zum Aphelium ganz unberücksichtigt, und die Bewegung des Kometen wird als elliptisch um den Schwerpunkt zwischen der Sonne und jenen vier Planeten betrachtet, wobei (wenn m die Summe der Massen der vier kleinen Planeten, und a die halbe große Axe der Kometenbahn bedeutet) die mittlere Bewegung $= \frac{\sqrt{1+m}}{a\sqrt{a}}$ zu setzen ist, und die Störungen durch Jupiter, Saturn und Uranus nach den bekannten Differentialformeln so berechnet und durch mechanische Qua-

draturen integrirt werden, als wenn die Kometen-Elemente auf den Mittelpunkt der Sonne bezogen würden.

Hat der Komet eine hinreichende Entfernung jenseit der die Störung hauptsächlich bestimmenden Jupiterbahn erreicht, so daß zu erwarten steht, die Störungen in Beziehung auf den Schwerpunkt des ganzen Sonnensystems werden weiterhin merklich geringer ausfallen, als die in Beziehung auf den Mittelpunkt der Sonne *), so werden die Elemente vom letzteren Punkte auf den ersteren (eigentlich vom Schwerpunkt zwischen Sonne, Merkur, Venus, Erde und Mars auf den Schwerpunkt des ganzen Sonnensystems) reducirt, und nachher die Störungen bis zum Aphelium auf den Schwerpunkt des ganzen Sonnensystems bezogen. Sowohl jene Reductionen als diese Störungen enthalten, streng analytisch entwickelt, Glieder mit den ersten Potenzen der Jupiters-, Saturns- und Uranusmasse, dann Glieder mit den Quadraten und Producten dieser Massen, dann Producte zu drei Dimensionen u. s. w. ohne Ende. Eine Entwicklung über die zweite Dimension hinaus würde eine fast unausführbare Weitläufigkeit verursachen; glücklicherweise aber machen die besonderen Umstände, unter denen die Elemente auf den Schwerpunkt bezogen werden, eine solche Ausdehnung unnöthig. Denn sollten die Störungen in Beziehung auf den Schwerpunkt so beträchtlich ausfallen, daß auch die Glieder mit den Producten zu drei Dimensionen berücksichtigt werden müßten, so wäre es ein sicheres Zeichen, daß die Entfernung des Kometen von der Sonne noch nicht groß genug ist, die Beziehungen der Störungen auf den Schwerpunkt mit Vortheil anwenden zu können, und daß man also die Beziehung auf den Mittelpunkt der Sonne (wobei in den Formeln für die differentiellen Aenderungen der Elemente nur Glieder mit den ersten Potenzen der störenden Massen vorkommen) noch länger vorwalten lassen muß. Dagegen wird die Betrachtung der Glieder mit den Quadraten und Producten zu zwei Dimensionen nicht umgangen werden können; denn sollten die Störungen in Beziehung auf den Schwerpunkt so gering ausfallen, daß der Einfluß der Glieder zu zwei Dimensionen durchaus unmerklich wäre, so würde man eben so sehr versichert sein, daß die Entfernung des Kometen von der Sonne groß genug ist, die weiter folgenden Störungen in einem geschlossenen Integrale darstellen zu können. Dieser letztere Fall findet selbst für einen Theil des Laufs des *Halley'schen* Kometen hinsichtlich seiner Störungen durch Jupiter, Saturn und Uranus statt; denn ich habe mich vor zwei Jahren durch eine detaillirte Berechnung überzeugt, daß diese Störungen, auf den Schwerpunkt des Sonnensystems bezogen, für wenigstens

*) Vergl. *Enckes* Jahrbuch für 1838 S. 273 unten.

**) Ebenso der Anfang des Integrals bei der Rückwärtsrechnung gegen das Perihelium hin.

*) Nach *Rosenberger* für den *Halley'schen* Kometen etwa beim 60^{ten} Grade der excentrischen Anomalie.

24 Jahre vor und 24 Jahre nach dem Aphelium bei ihrer Unbedeutendheit ganz vernachlässigt werden könnten, ohne mit der bei Kometen-Beobachtungen erreichbaren Schärfe in Disharmonie zu stehen, woraus unwidersprechlich folgt, daß für einen noch merklich längeren Zeitraum das geschlossene Integral hinreichend scharfe Resultate geben muß. Das Verdienst der mehrgedachten *Besselschen* Abhandlung erscheint hiernach um so größer, da die Anwendbarkeit derselben, selbst was die Näherungsmethode im 2^{ten} Abschnitt betrifft, keineswegs unbedingt auf die vier der Sonne zunächst benachbarten Planeten beschränkt ist. In den höchst seltenen Ausnahmefällen sehr starker Annäherungen an den Uranus (welche beim *Halley'schen* Kometen nicht vorkommen) müßte man die bereits zwischen der Saturns- und Uranusbahn eingeleitete Beziehung der Störungen auf den Schwerpunkt des Sonnensystems wieder verlassen, die Elemente auf den Mittelpunkt der Sonne zurück reduciren und so eine kurze Zeit hindurch festhalten, und nachher (jenseit des Uranus) wieder einlenken.

Wir beschränken uns in der folgenden Untersuchung auf denjenigen Theil des Umlaufs, da der Komet sich in mittelmäßigen Entfernungen von der Sonne befindet, so daß die Änderungen seiner Elemente zwar durch mechanische Quadratur, aber in Beziehung auf den Schwerpunkt des ganzen Sonnensystems bestimmt werden. Wir entwickeln die dahin gehörigen Formeln analytisch und so, daß die Glieder mit den ersten Potenzen der störenden Masse, die Glieder mit den Quadraten und die mit den Producten von einander abgesondert werden. Obgleich der hier zu betrachtenden störenden Massen nur drei sind, Jupiter, Saturn und Uranus, so wollen wir doch die Anzahl derselben, um der Allgemeinheit der Theorie willen, unbestimmt lassen, und sie mit m' , m'' ... bezeichnen. Es ist klar, daß jedes mit der ersten Potenz einer störenden Masse oder mit deren Quadrat multiplicirte Glied nur Coordinaten desselben Planeten und ihre Differential-Quotienten enthält, nicht aber Coordinaten oder Differential-Quotienten, welche einem andern Planeten angehören, und daß dagegen in jedem Gliede, welches ein Product zweier störenden Massen enthält, Coordinaten oder Differential-Quotienten der beiden betreffenden Planeten und keines dritten vorkommen. Jedem Gliede mit der ersten Potenz oder dem Quadrat einer störenden Masse entsprechen aber ganz ähnlich gebildete Glieder für alle übrigen in Betracht gezogenen störenden Massen. Und jedem Gliede mit dem Product zweier Massen entsprechen ähnlich gebildete Glieder für alle übrigen möglichen Combinationen zu Zweien, die man aus den in Betracht gezogenen störenden Massen bilden kann; auch sind in jedem solchen Gliede die Elemente, Coordinaten und Differential-Quotienten der beiden betreffenden Planeten symmetrisch enthalten. Wir werden diese

Elemente, Coordinaten und Differential-Quotienten für jeden Planeten mit eben so vielen Strichen bezeichnen, als sich Striche bei dem betreffenden m befinden; wir werden aber in den Gliedern mit den ersten Potenzen und Quadraten der störenden Massen nur von Einem Striche wirklichen Gebrauch machen, und dabei alle ähnlich gebildeten Glieder in Eins zusammenziehen, indem wir das Summenzeichen Σ davor schreiben, welches über alle in Betracht zu ziehenden störenden Massen zu erstrecken ist. In den Gliedern mit den Producten je zweier störenden Massen werden wir von einem und von zwei Strichen Gebrauch machen, und dabei wiederum alle ähnlich gebildeten Glieder zusammenziehen, indem wir den Buchstaben Σ davor schreiben, welcher über alle Combinationen zu Zweien zu erstrecken ist, die man aus den in Betracht gezogenen störenden Massen bilden kann. So werden wir Glieder entwickeln, welche mit $\Sigma m'$ anfangen, andere, welche mit $\Sigma m''$ anfangen, und noch andere mit $\Sigma m'm''$. Die Elemente, Coordinaten und Differentialquotienten für den Kometen werden wir mit denselben Buchstaben bezeichnen als die entsprechenden Größen für die Planeten, dabei aber die Striche weglassen. Die Masse des Kometen, welche hiernach mit m schlechtweg bezeichnet werden müßte, wollen wir, wie wir dies nach dem jetzigen Zustande der Wissenschaft nicht anders können, $= 0$ setzen; ob wir uns aber unter der Masseneinheit die Masse der Sonne allein, oder die Masse derselben mit Merkur, Venus, Erde und Mars vereinigt vorstellen, wird (weil wir die Glieder mit dem Product aus der Masse eines kleinen Planeten in die eines großen vernachlässigen) für die Bestimmung der Störungen gleichgültig sein. Wir werden die rechtwinkligen Coordinaten des Kometen mit x, y, z , und ihre Differentialquotienten in Beziehung auf die Zeit mit α, β, γ bezeichnen; für die Planeten (bei denen zu diesen sechs Buchstaben noch Striche hinzukommen) wird der Anfangspunct der Coordinaten stets und unveränderlich im Mittelpunkt der Sonne gedacht werden, (wie sie sich unmittelbar aus den Tafeln oder Ephemeriden ergaben), während dieser Anfangspunct für den Kometen, so lange die Beziehung der Störungen auf den Schwerpunkt des Sonnensystems im Gange ist, in diesem Schwerpunkt liegen soll. Bei der Reduction der Elemente vom Mittelpunkt der Sonne auf den Schwerpunkt denken wir uns den Anfangspunct der Kometen-Coordinationen im Mittelpunkt der Sonne, und bezeichnen dieselben Coordinaten, in Beziehung auf den Schwerpunkt genommen, mit $x+\Delta x, y+\Delta y, z+\Delta z$, und ihre Differentialquotienten mit $\alpha+\Delta\alpha, \beta+\Delta\beta, \gamma+\Delta\gamma$; dagegen sollen bei der umgekehrten Reduction x, y, z die Coordinaten in Beziehung auf den Schwerpunkt, und $x+\Delta x, y+\Delta y, z+\Delta z, \alpha+\Delta\alpha, \beta+\Delta\beta, \gamma+\Delta\gamma$ die Coordinaten und ihre Differentialquotienten in Beziehung auf den Mittelpunkt der Sonne sein. Dieselbe Bedeutung von Δ werden wir auch bei

den Elementen festhalten, nämlich bei

- Δ (der Quadratwurzel des halben Parameters),
- i (Neigung der Bahn gegen die Ebene der x und y),
- n (Ort des aufsteigenden Knotens auf der Ebene der x und y , von einer festen Geraden an gerechnet),
- a (halbe große Axe),
- v (mittlere Bewegung),
- ω (Abstand des Perihels in der Bahn vom gedachten Knoten) und
- M (mittlere Anomalie entweder im Augenblick der Reduction oder in demjenigen beliebigen Augenblick, für welchen man, während der fortlaufenden Beziehung der Störungen auf den Schwerpunkt, die differentiellen Aenderungen der einzelnen Kometen-Elemente bestimmen will).

Die Lage der Coordinatenachsen wird für den Kometen nach den Umständen variiren; im Endresultat soll allemal eine feste und unveränderliche Ebene für die Ebene der x und y angenommen werden, wozu am bequemsten die Ecliptik gebraucht wird, nach der Lage, die sie in einem festbestimmten Zeitpunkt einnimmt. Für die störenden Planeten soll die Axe der x' stets mit dem Radiusvector r des Kometen parallel sein, und zwar während der fortlaufenden Beziehung der Störungen auf den Schwerpunkt parallel mit dem vom Schwerpunkt ausgehenden Radiusvector, im Augenblick der Reduction der Elemente vom Mittelpunkt der Sonne auf den Schwerpunkt aber parallel mit dem vom Mittelpunkt der Sonne ausgehenden Radius vector, und im Augenblick der Reduction der Elemente vom Schwerpunkt auf den Mittelpunkt der Sonne wiederum parallel mit dem vom Schwerpunkt ausgehenden Radius vector; die Axe der y' soll gegen die Axe der x' senkrecht und so liegen, daß die Ebene der x' und y' mit der respective auf den Schwerpunkt oder auf den Mittelpunkt der Sonne bezogenen Kometenbahn parallel ist, die Axe der z' endlich soll auf den Axen der x' und y' senkrecht und so liegen, daß, von der Seite der positiven z' aus betrachtet, die Bewegung des Kometen allemal rechtläufig erscheint. Ich habe bei der bisherigen Auseinandersetzung absichtlich die Reduction der Elemente vom Mittelpunkt der Sonne auf den Schwerpunkt, und umgekehrt, öfters erwähnt, weil diese Reduction ein wesentlicher Bestandtheil der auf den Schwerpunkt bezogenen Störungsrechnungen ist, und die dahin gehörigen Formeln eben so sehr einer Entwicklung nach den ersten Potenzen, Quadraten und Producten der störenden Massen bedürfen als die Formeln für die störenden Kräfte bei der fortlaufenden Beziehung der Elemente auf den Schwerpunkt selbst. Ich werde daher die Untersuchung in 2 Abschnitte zerfallen lassen, wovon der erste die beiden Reductionen vom Mittelpunkt der Sonne auf den Schwerpunkt, und umgekehrt, aus einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte

betrachtet, (bei welcher Reduction die Entwicklung bis zur zweiten Dimension der störenden Massen inclusive gleichfalls hinreichend ist), der andere aber sich mit der Untersuchung der Kräfte beschäftigt, welche die Bewegung des Kometen um den Schwerpunkt des ganzen Sonnensystems stören. Zu beklagen ist dabei nur, daß man nicht umhin kann, die successiven Verbesserungen der Fundamental-Elemente des Kometen durch die gefundenen Störungen (wir verstehen hier unter Fundamental-Elementen diejenigen, welche jedesmal der Berechnung der differentiellen Aenderungen der Elemente zum Grunde gelegt werden) aus den Störungen aller Planeten zusammen herzuleiten, und daß sich dabei die Einflüsse der einzelnen Planeten durchaus nicht von einander absondern lassen (was, der Natur der Sache nach, bei mechanischen Quadraturen immer unmöglich ist); vgl. *Encke's Jahrbuch* für 1838 Seite 274 oben. Diese Schwierigkeit wird indessen einestheils durch den Umstand gemildert, daß die die Kometenstörungen hauptsächlich bestimmende Jupitermasse, wie es jetzt den Anschein hat, nur noch unbedeutender Correctionen bedarf, und kann andertheils durch eine zu Ende der ganzen Rechnung anzustellende Beurtheilung, ob diese oder jene sich ergebende Correction einer Planetenmasse einen erheblichen Einfluß auf die Fundamental-Elemente während des ganzen Kometen-Umlaufs habe oder nicht (welche Beurtheilung sich auf bloße Additionen und Subtractionen gründet), direct überwunden werden.

Erster Abschnitt.

1.

Wir nennen μ und $\mu + \Delta\mu$ die im Centrum der Bewegung des Kometen vereinigte anziehende Masse, und setzen für die Reduction vom Mittelpunkt der Sonne auf den Schwerpunkt $\mu = 1$, und $\Delta\mu = \Sigma m'$, für die umgekehrte Reduction aber $\mu = 1 + \Sigma m'$, und $\Delta\mu = -\Sigma m'$. Dafür wollen wir schreiben:

$$\mu = \left\{ \frac{1}{1 + \Sigma m'} \right\} \quad \Delta\mu = \pm \Sigma m'$$

und auch für Formeln jeder Art die Bedeutung der unter einander gesetzten und in Haken $\left\{ \right\}$ eingeschlossenen Ausdrücke, wie auch der Doppelzeichen \pm oder \mp , auf ähnliche Weise verstehen. Diese Haken sollen also nicht die Bedeutung gewöhnlicher Klammern haben, sondern sich nur auf die Unterscheidung der Fälle beziehen, und es sollen die Klammern in gewöhnlicher Bedeutung, da wo sie nöthig sind, noch außerdem hinzutreten.

Werden die Kometen-Coordinaten x, y, z den Planeten-Coordinaten x', y', z' parallel gelegt, so ist wegen der Natur des Schwerpunkts

$$\Delta x = \mp \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m}; \quad \Delta y = \mp \frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m}; \quad \Delta z = \mp \frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m};$$

$$\Delta \alpha = \mp \frac{\Sigma m' \alpha'}{1 + \Sigma m}; \quad \Delta \beta = \mp \frac{\Sigma m' \beta'}{1 + \Sigma m}; \quad \Delta \gamma = \mp \frac{\Sigma m' \gamma'}{1 + \Sigma m}.$$

Auch hat man alsdann

$$(1) \dots \begin{cases} x = r \\ y = \sqrt{\mu} \cdot \frac{e \sin \varphi}{h} \\ z = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} \gamma = 0 \\ \beta = \sqrt{\mu} \cdot \frac{h}{r} \\ \gamma = 0 \end{cases}$$

wo $e (= \sqrt{\frac{a-h}{a}})$ die Excentricität, und φ die wahre Anomalie bedeutet, r aber $= \sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)}$ ist. Vollzieht man die vorhin angedeuteten Divisionen durch $1 + \Sigma m'$ nach dem binomischen Lehrsatz, und behält man dabei nur die Glieder bis zu den Quadraten und Producten der störenden Massen incl. bei, so erhält man:

$$(2) \dots \Delta x = \mp \Sigma m' x' \pm \Sigma m'^2 x' \pm \Sigma m' m'' (x' + x'')$$

und ähnliche Gleichungen für Δy , Δz , $\Delta \alpha$, $\Delta \beta$, $\Delta \gamma$. Die Coordinaten x' , y' , z' und ihre Differentialquotienten in Beziehung auf die Zeit t , nämlich α' , β' , γ' , sollen inskünftige immer als gegebene Größen angesehen werden; sie finden sich, indem man die periodischen Breitenstörungen der Planeten unter einander vernachlässigt (was fast immer erlaubt sein wird, durch die Formeln:

$$(3) \dots \begin{cases} x' = r' (\cos n' \cos u' - \sin n' \sin u' \cos i') \\ y' = r' (\sin n' \cos u' + \cos n' \sin u' \cos i') \\ z' = r' \sin u' \sin i' \end{cases}$$

$$\alpha' = \frac{x'}{r'} \cdot \frac{dr'}{dt} - r' (\cos n' \sin u' + \sin n' \cos u' \cos i') \cdot \frac{du'}{dt}$$

$$= \frac{x'}{r'} \cdot \frac{dr'}{dt} - (y' \cos i' + z' \sin i' \cos n') \cdot \frac{du'}{dt};$$

$$\beta' = \frac{y'}{r'} \cdot \frac{dr'}{dt} - r' (\sin n' \sin u' - \cos n' \cos u' \cos i') \cdot \frac{du'}{dt}$$

$$= \frac{y'}{r'} \cdot \frac{dr'}{dt} + (x' \cos i' - z' \sin i' \sin n') \cdot \frac{du'}{dt};$$

$$\gamma' = \frac{z'}{r'} \cdot \frac{dr'}{dt} + r' \cos u' \sin i' \cdot \frac{du'}{dt}$$

$$= \frac{z'}{r'} \cdot \frac{dr'}{dt} + (x' \cos n' + y' \sin n') \sin i' \cdot \frac{du'}{dt},$$

wo n' die Länge des aufsteigenden Knotens der Planetenbahn auf der vor der Reduction statt findenden Kometenbahn, vom Radius vector r an gerechnet, i' die Neigung beider Bahnen gegen einander, und u' die Länge des Planeten in seiner Bahn, vom gedachten Knoten an gerechnet, bedeutet, und $\frac{dr'}{dt}$ und $\frac{du'}{dt}$ sich vermittelt einer Reihenfolge benachbarter Planetenörter, die aus den Tafeln oder Ephemeriden genommen werden, durch die successiven endlichen Differenzen bestimmen lassen (vgl. *Rosenbergers* Abhandlung in Nr. 250 der A. N. S. 169, und *Bessel* a. a. O. S. 8 und 9). Die eben aufgestellten Glei-

chungen lassen sich durch die schönen *Gauss'schen* Relationen bequemer für die logarithmische Rechnung einrichten, was aber nicht hieher gehört. Für $\frac{du'}{dt}$ und $\frac{dr'}{dt}$ ließe sich $\frac{h'}{r'}$ und $\frac{e' \sin \varphi'}{h'}$ substituiren, wenn man die periodischen Störungen der Planeten unter einander in der Länge und im Radius vector vernachlässigen wollte (vgl. die *Bessel'schen* Formeln für A , B , C , A' , B' , C' a. a. O. S. 47 und 48 oben); hier, wo wir die Quadrate und Producte der störenden Massen mitnehmen wollen, erfordert es die Consequenz, auch $\frac{du'}{dt}$ und $\frac{dr'}{dt}$ in größerer Schärfe anzuwenden.

2.

Um eine haltbare Vorstellung von der Reduction der Kometen-Elemente zu gewinnen, dürfen wir nicht nur sechs, sondern wir müssen sieben von einander unabhängige Elemente annehmen, indem a und ν als von einander unabhängig und durch die Centralmasse μ vermittelt zu betrachten sind. Hiernach können die sieben Elemente h , i , n , a , ν , ω , M als Functionen der sieben Größen x , y , z , α , β , γ , μ angesehen werden. Die Abhängigkeit der Elemente von den letzteren sieben Größen wird durch folgende Formeln ausgedrückt:

$$h = \frac{\sqrt{(c^2 + c'^2 + c''^2)}}{\sqrt{\mu}} \dots \dots \dots (4)$$

wobei $c = x\beta - y\alpha$; $c' = xy - z\alpha$; $c'' = y\gamma - z\beta$ *);

$$i = \text{Arc. tg. } \frac{\sqrt{(c'^2 + c''^2)}}{c} \dots \dots \dots (5)$$

$$n = \text{Arc. tg. } \frac{c''}{c'} \dots \dots \dots (6)$$

$$\frac{1}{2a} = \frac{1}{r} - \frac{F}{2\mu} \dots \dots \dots (7)$$

wobei $r = \sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)}$, und $F = \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2$;

$$\nu = \sqrt{\mu \cdot a^{-3}} \dots \dots \dots (8)$$

$$\omega = \text{Arc. cos } \frac{\xi}{r} - \text{Arc. cos } \left(\frac{1}{e} \left(h^3 \cdot \frac{1}{r} - 1 \right) \right) \dots \dots (9)$$

wobei $\xi = x \cos n + y \sin n$, und $e = \sqrt{\frac{a-h}{a}}$;

$$M = s - e \sin s \dots \dots \dots (10)$$

wobei $s = \text{Arc. cos } \left[\frac{1}{e} \left(1 - 2 \cdot \frac{1}{2a} \cdot \left(\frac{1}{r} \right)^{-1} \right) \right]$.

*) Die Striche bei c' und c'' sind in dieser Untersuchung die einzigen, welche sich nicht auf einen störenden Planeten, sondern auf den Kometen beziehen. Ich habe aber von der so allgemein bekannten Bezeichnung der auf die Coordinaten-Ebenen projicirten Flächengeschwindigkeiten nicht abweichen wollen. Weiterhin sollen dennoch alle den Kometen betreffenden Elemente, Coordinaten und Differentialquotienten, und also auch c' und c'' , der Kürze wegen, Functionen ohne Striche genannt werden.

wird uns für die noch zu entwickelnden Reductionsformeln viele Erleichterung gewähren. Die Ableitung von Q' aus P' ist zwar nicht ganz so einfach, lässt sich aber doch im Allgemeinen übersehen, wenn man Acht auf die Zusammensetzung derjenigen Function von $\Delta x, \Delta y, \Delta z, \Delta \alpha, \Delta \beta, \Delta \gamma$ und $\Delta \mu$ hat, woraus die Entwicklung in die Form (14) jedesmal hervorgeht. Diese Function besteht nämlich theils aus Gliedern, worin die ebengedachten endlichen Differenzen in einer, theils aus solchen, worin sie in zwei Dimensionen vorkommen. Die Glieder zu zwei Dimensionen haben auf P' gar keinen Einfluss, wohl aber auf Q' . Diese Glieder zu zwei Dimensionen enthalten theils $\Delta \mu^2$, theils $\Delta \mu$ mit einer der sechs übrigen endlichen Differenzen multiplicirt, theils gar kein $\Delta \mu$. Aus den Gliedern mit $\Delta \mu^2$ wird $\Delta \mu^2$ weggelassen, der Coefficient aber bleibt unverändert, und bildet so das entsprechende Glied von Q' . Aus den Gliedern, welche $\Delta \mu$ mit einer der sechs übrigen endlichen Differenzen multiplicirt enthalten, wird (vermöge der Gleichungen (2), und weil $\Delta \mu = \pm \Sigma \mu'$) erstlich $\Delta \mu$ weggelassen, dann von dem andern Factor das Zeichen Δ weggelassen, der dahinter stehende Buchstabe mit einem Strich versehen, und das Vorzeichen + oder - in das entgegengesetzte verwandelt. Aus den Gliedern zu zwei Dimensionen, welche $\Delta \mu$ gar nicht enthalten, lässt man unmittelbar die entsprechenden Glieder von Q' durch bloße Weglassung der Δ -Zeichen und durch Bezeichnung der dahinter stehenden Buchstaben mit je einem Strich. Die Glieder zu einer Dimension enthalten theils $\Delta \mu$, theils die sechs übrigen endlichen Differenzen; die Coefficienten aber, womit diese sieben endlichen Differenzen multiplicirt sind, enthalten entweder μ , oder nicht; und wenn sie μ enthalten, so sind sie entweder mit $\sqrt{\mu}$ multiplicirt, oder durch $\sqrt{\mu}$ dividirt, oder durch μ dividirt, oder durch μ^2 dividirt; wir werden auf alle diese Fälle durch die weitere Untersuchung geführt werden. Ein Glied, welches $\Delta \mu$ mit einem von μ unabhängigen Coefficienten multiplicirt enthält, hat auf P' , aber nicht auf Q' Einfluss; der Einfluss auf P' wird bestimmt, indem man $\Delta \mu$ weglässt, und das Vorzeichen des Gliedes ins entgegengesetzte verwandelt. Solche Glieder also, welche auf P' und Q' zugleich Einfluss haben, müssen eine von diesen Formen haben:

$$\begin{array}{cccc} \sqrt{\mu} \cdot p \Delta \mu & \frac{p}{\sqrt{\mu}} \Delta \mu & \frac{p}{\mu} \Delta \mu & \frac{p}{\mu^2} \Delta \mu \\ p \Delta \lambda & \sqrt{\mu} \cdot p \Delta \lambda & \frac{p}{\sqrt{\mu}} \Delta \lambda & \frac{p}{\mu} \Delta \lambda \end{array}$$

wo p eine von μ unabhängige Function, und λ eine der sechs Größen $x, y, z, \alpha, \beta, \gamma$ bedeutet. Die entsprechenden Einflüsse auf P' sind alsdann:

$$\begin{array}{cccc} -p & -p & -p & -p \\ p\lambda' & p\lambda' & p\lambda' & p\lambda' \end{array}$$

und die auf Q' :

$$\begin{array}{cccc} \left\{ \begin{array}{c} 0 \\ -\frac{p}{2} \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} 0 \\ \frac{p}{2} \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} 0 \\ p \end{array} \right\} & \left\{ \begin{array}{c} 0 \\ 2p \end{array} \right\} \\ \pm p\lambda' & \left\{ \begin{array}{c} +2 \\ -1 \end{array} \right\} \cdot \frac{p\lambda'}{2} & \left\{ \begin{array}{c} +2 \\ -3 \end{array} \right\} \cdot \frac{p\lambda'}{2} & \left\{ \begin{array}{c} +1 \\ -2 \end{array} \right\} \cdot p\lambda' & \left\{ \begin{array}{c} +1 \\ -3 \end{array} \right\} \cdot p\lambda' \end{array}$$

Wir benutzen diese allgemeinen Bemerkungen sogleich zur Entwicklung von $\Delta c'$ aus der unter den Gleichungen (12) enthaltenen Formel

$$\Delta c' = \gamma \Delta x - \alpha \Delta z + x \Delta y - z \Delta x + \Delta x \Delta y - \Delta z \Delta x \dots (15)$$

Wir finden hier, wenn wir die Coordinaten x, y, z den Coordinaten x', y', z' parallel legen:

$$\begin{array}{l} P' = -\frac{e \sin \Phi}{h} s' + r\gamma' \\ Q' = \left\{ \begin{array}{c} -2 \\ +1 \end{array} \right\} \cdot \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \frac{s'}{2} \pm r\gamma' + x'\gamma' - z's' \\ = \left\{ \begin{array}{c} -2 \\ +1 \end{array} \right\} \cdot \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \frac{s'}{2} \pm r\gamma' + h' \sin i' \cos n' \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} P' \\ Q' \end{array}} \right\} \dots \dots (16)$$

und Q'' lässt sich aus Q' nach dem Obigen leicht ableiten. (Wir werden auch weiterhin Q'' nicht besonders entwickeln.) Endlich finden wir:

$$\Delta c'' = \gamma \Delta y - \beta \Delta z + y \Delta x - z \Delta \beta + \Delta y \Delta x - \Delta z \Delta \beta \dots (17)$$

und, wenn wir die Coordinaten x, y, z wiederum den Coordinaten x', y', z' parallel legen:

$$\begin{array}{l} P' = -\frac{h}{r} s' \\ Q' = \left\{ \begin{array}{c} -2 \\ +1 \end{array} \right\} \cdot \frac{h}{2r} s' + h' \sin i' \sin n' \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} P' \\ Q' \end{array}} \right\} \dots \dots (18)$$

Beziehen wir aber nun die x und y auf eine feste Ebene, so haben wir zur Bestimmung von $\Delta c, \Delta c'$ und $\Delta c''$ in den Gleichungen (12), (15) und (17) anstatt $x, y, z, \alpha, \beta, \gamma, \Delta x, \Delta y, \Delta z, \Delta \alpha, \Delta \beta, \Delta \gamma$ die Ausdrücke zu substituiren, in welche sich diese Buchstaben verwandeln, wenn man das Coordinatensystem aus der festen Lage in diejenige dreht, wo die Axe der x mit dem Radius vector r , und die Ebene der x und y mit der Kometenbahn zusammenfällt. Die endlichen Differenzen, auf das neue Coordinatensystem bezogen, wollen wir dennoch der Kürze wegen, und um die oben zur Bildung von P' und Q' gegebenen Regeln desto leichter anwenden zu können, gleichfalls mit $\Delta x, \Delta y, \Delta z, \Delta \alpha, \Delta \beta, \Delta \gamma$ bezeichnen. Wir haben also zu verwandeln:

$$\begin{array}{l} x \text{ in } r \cos(\omega + \Phi), \text{ wofür wir } \xi \text{ schreiben können,} \\ y \text{ in } r \sin(\omega + \Phi) \cos i, \text{ wofür wir } \eta \cos i \text{ schreiben wollen,} \\ z \text{ in } \eta \sin i \\ \alpha \text{ in } \frac{d\xi}{dt} \\ \beta \text{ in } \frac{d\eta}{dt} \cos i \\ \gamma \text{ in } \frac{d\eta}{dt} \sin i \end{array}$$

$$\Delta x \text{ in } \frac{\xi \Delta x - \eta \Delta y}{r}$$

$$\Delta y \text{ in } \frac{\eta \Delta x + \xi \Delta y}{r} \cos i - \Delta z \sin i$$

$$\Delta z \text{ in } \frac{\eta \Delta x + \xi \Delta y}{r} \sin i + \Delta z \cos i$$

$$\Delta c = \left(V \mu \left(\frac{h}{r} \Delta x - \frac{e \sin \Phi}{h} \Delta y \right) + r \Delta \beta + \Delta x \Delta \beta - \Delta y \Delta \alpha \right) \cos i + \left(\frac{d\xi}{dt} \Delta z - \xi \Delta \gamma - \frac{\xi (\Delta x \Delta \gamma - \Delta z \Delta \alpha) - \eta (\Delta y \Delta \gamma - \Delta z \Delta \beta)}{r} \right) \sin i;$$

$$\Delta c' = \left(V \mu \left(\frac{h}{r} \Delta x - \frac{e \sin \Phi}{h} \Delta y \right) + r \Delta \beta + \Delta x \Delta \beta - \Delta y \Delta \alpha \right) \sin i - \left(\frac{d\xi}{dt} \Delta z - \xi \Delta \gamma - \frac{\xi (\Delta x \Delta \gamma - \Delta z \Delta \alpha) - \eta (\Delta y \Delta \gamma - \Delta z \Delta \beta)}{r} \right) \cos i;$$

$$\Delta c'' = \dots \dots \dots - \left(\frac{d\eta}{dt} \Delta z - \eta \Delta \gamma - \frac{\eta (\Delta x \Delta \gamma - \Delta z \Delta \alpha) + \xi (\Delta y \Delta \gamma - \Delta z \Delta \beta)}{r} \right)$$

Entwickeln wir den hier für Δc gefundenen Ausdruck nach den oben gegebenen Regeln, und vergessen wir dabei nicht zu bedenken, daß $\frac{d\xi}{dt} (= -\frac{V\mu}{h}(\frac{\eta}{r} + e \sin \omega))$ und $\frac{d\eta}{dt} (= \frac{V\mu}{h}(\frac{\xi}{r} + e \cos \omega))$ den Factor $V\mu$ implicite enthalten, so finden wir, wenn wir

$$c' = \left(\frac{\eta}{r} + e \sin \omega \right) \cdot \frac{s'}{h} + \xi \gamma'$$

setzen:

$$(19) \dots \begin{cases} P' = c' \cos i - c' \sin i \\ Q' = \begin{Bmatrix} +2 \\ -1 \end{Bmatrix} \cdot \left(\frac{\xi}{2} \cos i + \frac{d\xi}{dt} \cdot \frac{s'}{2} \sin i \right) \pm (r\beta \cos i - \xi \gamma' \sin i) \\ \quad + h' (\cos i \cos i' - \sin i \sin i' \cos N') \end{cases}$$

wo $N' (= n' + \omega + \Phi)$ den Abstand des aufsteigenden Knotens der Bahn des Planeten m' auf der Kometenbahn vom aufsteigenden Knoten der Kometenbahn auf der festen Ebene bezeichnet. Entwickeln wir auf ähnliche Art den gefundenen Ausdruck für $\Delta c'$, so finden wir, wenn wir

$$\psi = c' \sin i + c' \cos i$$

machen:

$$(20) \dots \begin{cases} P' = \psi \\ Q' = \begin{Bmatrix} +2 \\ -1 \end{Bmatrix} \cdot \left(\frac{\xi}{2} \sin i - \frac{d\xi}{dt} \cdot \frac{s'}{2} \cos i \right) \pm (r\beta' \sin i + \xi \gamma' \cos i) \\ \quad + h' (\sin i \cos i' + \cos i \sin i' \cos N') \end{cases}$$

und für $\Delta c''$, wenn wir

$$r' \text{ für } - \left(\frac{\xi}{r} + e \cos \omega \right) \cdot \frac{s'}{h} + \eta \gamma'$$

schreiben:

$$(21) \dots \begin{cases} P' = r' \\ Q' = \begin{Bmatrix} -2 \\ +1 \end{Bmatrix} \cdot \frac{d\eta}{dt} \cdot \frac{s'}{2} \pm \eta \gamma' + h' \sin i' \sin N' \end{cases}$$

3.

Nach diesen Entwicklungen von Δc , $\Delta c'$ und $\Delta c''$ können wir sogleich Δh , Δi und Δn vermittelst der Gleichungen (4),

$$\Delta x \text{ in } \frac{\xi \Delta x - \eta \Delta \beta}{r}$$

$$\Delta \beta \text{ in } \frac{\eta \Delta x + \xi \Delta \beta}{r} \cos i - \Delta \gamma \sin i$$

$$\Delta \gamma \text{ in } \frac{\eta \Delta x + \xi \Delta \beta}{r} \sin i + \Delta \gamma \cos i$$

und finden so:

$$(5), (6) \text{ und } (11) \text{ bestimmen. Vor der Anwendung der Gleichung (11) sind aber die ersten und zweiten Differentialquotienten von } h, i \text{ und } n \text{ in Beziehung auf } c, c' \text{ und } c'', \text{ auch in Beziehung auf } \mu, \text{ auszumitteln. Hierbei ist wiederum im Allgemeinen zu merken, daß man die zweiten Differentialquotienten, nachdem man sie ausgemittelt hat, beliebig abändern kann, ohne im Endresultat einen erheblichen Fehler fürchten zu dürfen, sofern man gewiß ist, bei einer solchen Abänderung nur Größen von der Ordnung der störenden Massen zu vernachlässigen. So kann man z. B. } \frac{ddh}{dc^2}, \text{ welches zufolge}$$

$$\text{der Gleichung (4) eigentlich } = \frac{h\mu - cc}{h^2\mu^2} \text{ ist, } = \frac{h\mu - cc}{h^2} \text{ oder}$$

$$= \frac{c'c + c''c''}{h^2} \text{ setzen. Ebenso kann man in den ersten Differentialquotienten solche Abänderungen vornehmen, wobei nur Größen von der Ordnung der Quadrate und Producte der störenden Massen vernachlässigt werden, z. B. } \frac{dh}{dc} = \frac{c}{h} \left(\frac{1}{1 - \Sigma m'} \right) \text{ anstatt}$$

$$\frac{c}{h\mu}; \text{ zum Behuf der Bildung der zweiten Differentialquotienten sind jedoch die ersten Differentialquotienten in völliger Strenge auszumitteln.}$$

$$\text{Da } \Delta h \text{ von der Lage der Coordinatenachsen ganz unabhängig ist, so können wir, nachdem wir aus der Gleichung (4) die ersten und zweiten Differentialquotienten von } h \text{ in Beziehung auf } c, c', c'' \text{ und } \mu \text{ gebildet haben, in den Ausdrücken dieser Differentialquotienten } c' \text{ und } c'' = 0 \text{ setzen, welches soviel ist, als wenn wir die Coordinaten } x, y, z \text{ den Coordinaten } x', y', z' \text{ parallel legen. So finden wir:}$$

$$\frac{dh}{dc} = \frac{1}{V\mu} \quad \frac{dh}{dc'} = 0 = \frac{dh}{dc''} \quad \frac{dh}{d\mu} = -\frac{h}{2\mu}$$

$$\frac{ddh}{dc^2} = 0 \quad \frac{ddh}{dc'^2} = \frac{1}{h} = \frac{ddh}{dc''^2} \quad \frac{ddh}{d\mu^2} = \frac{3h}{4}$$

$$\frac{ddh}{dc \, dc'} = 0 = \frac{ddh}{dc \, dc''} = \frac{ddh}{dc' \, dc''} \quad \frac{ddh}{dc \, d\mu} = -\frac{1}{2} \quad \frac{ddh}{dc' \, d\mu} = 0 = \frac{ddh}{dc'' \, d\mu}$$

Die Gleichung (11) giebt alsdann:

$$\Delta h = \frac{\Delta c}{\sqrt{\mu}} - \frac{h}{2\mu} \Delta \mu + \frac{\Delta c'^2 + \Delta c''^2}{2h} + \frac{3h}{8} \Delta \mu^2 - \frac{\Delta c \Delta \mu}{2}.$$

Werden hier für Δc , $\Delta c'$ und $\Delta c''$ ihre Werthe aus den Gleichungen (13), (16) und (18) gesetzt, so giebt die Entwicklung von $\frac{\Delta c}{\sqrt{\mu}}$:

$$P' = c'$$

$$Q = \pm \zeta \left\{ \begin{matrix} +2 \\ -3 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{r\beta'}{2} + h' \cos i'$$

Die Entwicklung von $-\frac{h}{2\mu} \Delta \mu$:

$$P' = \frac{h}{2}$$

$$Q' = \left\{ \begin{matrix} 0 \\ -\frac{h}{2} \end{matrix} \right\}$$

Die Entwicklung von $\frac{\Delta c'^2 + \Delta c''^2}{2h}$:

$$Q = \frac{o'o' + r'r'}{2h}$$

Die Entwicklung von $\frac{3h}{8} \Delta \mu^2$:

$$Q = \frac{3h}{8}$$

und die Entwicklung von $-\frac{\Delta c \Delta \mu}{2}$:

$$Q = \frac{o'}{2} = \frac{\zeta + r\beta'}{2}.$$

Addirt man diese verschiedenen P' unter sich und diese verschiedenen Q' unter sich, so findet man für die Entwicklung von Δh :

$$P' = c' + \frac{h}{2}$$

$$Q' = \left\{ \begin{matrix} +3 \\ -1 \end{matrix} \right\} \cdot \left(\frac{\zeta}{2} + \frac{h}{8} \right) \left\{ \begin{matrix} +3 \\ -2 \end{matrix} \right\} \frac{r\beta'}{2} + h' \cos i' + \frac{o'o' + r'r'}{2h}$$

d. i., wenn wir

$$C_i^s = x'\beta'' + x''\beta' - y'\alpha'' - y''\alpha'$$

$$D_i^s = x'\gamma'' + x''\gamma' - z'\alpha'' - z''\alpha' \quad *)$$

$$E_i^s = y'\gamma'' + y''\gamma' - z'\beta'' - z''\beta'$$

$$K' = \left\{ \begin{matrix} +3 \\ -1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{\zeta}{2} \left\{ \begin{matrix} +3 \\ -2 \end{matrix} \right\} \frac{r\beta'}{2} + h' \cos i' + \frac{o'o' + r'r'}{2h}$$

$$K_i^s = \left\{ \begin{matrix} +3 \\ -1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{\zeta' + \zeta''}{2} \left\{ \begin{matrix} +3 \\ -2 \end{matrix} \right\} \cdot r \cdot \frac{\beta' + \beta''}{2} + C_i^s + \frac{o'o'' + r'r''}{h}$$

setzen:

$$(32) \left\{ \begin{aligned} \Delta h &= \mp \Sigma m' \left(c' + \frac{h}{2} \right) + \Sigma m'^2 \left(\left\{ \begin{matrix} +3 \\ -1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{h}{8} + K' \right) \\ &\quad + \Sigma m' m'' \left(\left\{ \begin{matrix} +3 \\ -1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{h}{4} + K_i^s \right) \end{aligned} \right.$$

*) Die Größen D_i^s und E_i^s werden später gebraucht.

Anmerkung. Wir werden, so oft wir eine Function des ersten Grades von $x, y, z, x', \beta', \gamma'$ mit einem einzelnen Buchstaben bezeichnen, dafür einen kleinen, für eine Function des zweiten Grades aber einen grossen Buchstaben wählen. Wenn bei letzterem der Strich (') in (") verwandelt, derselbe Buchstabe aber beibehalten wird, so soll damit angezeigt werden, dass jedes Glied der betreffenden Function, welches keinen Strich hat, verdoppelt, jedes Glied von der Form λ' aber in $\lambda' + \lambda''$, und jedes Glied von der Form $\lambda'o'$ in $\lambda'o'' + \lambda''o'$ verwandelt wird (wo λ' und o' dieselbe Bedeutung wie in der ersten Hälfte von §. 2 haben). Diese Bezeichnung wird hoffentlich die Uebersicht in etwas erleichtern.

4.

Da Δi und Δn von der Lage der Coordinatenaxen nicht unabhängig sind, so haben wir, wenn wir aus den Gleichungen (5) und (6) die ersten und zweiten Differentialquotienten von i und n in Beziehung auf c, c' und c'' gebildet haben, in die Gleichung (11) für $\Delta c, \Delta c'$ und $\Delta c''$ ihre Werthe aus den Gleichungen (19), (20) und (21) zu substituiren. Wir finden aber aus der Gleichung (5), wenn wir nach den Differentiationen $n = 0$ setzen:

$$\frac{di}{dc} = -\frac{\sin i}{h\sqrt{\mu}} \quad \frac{di}{dc'} = \frac{\cos i}{h\sqrt{\mu}} \quad \frac{di}{dc''} = 0$$

$$\frac{ddi}{dc^2} = \frac{\sin 2i}{hh} \quad \frac{ddi}{dc'^2} = -\frac{\sin 2i}{hh} \quad \frac{ddi}{dc''^2} = \frac{\cot i}{hh}$$

$$\frac{ddi}{dc dc'} = -\frac{\cos 2i}{hh} \quad \frac{ddi}{dc dc''} = 0 = \frac{ddi}{dc' dc''}$$

$$\text{also } \Delta i = \frac{-\Delta c \sin i + \Delta c' \cos i}{h\sqrt{\mu}} + \frac{(\Delta c^2 - \Delta c'^2) \sin 2i + \Delta c''^2 \cot i - 2\Delta c \Delta c' \cos 2i}{2hh}$$

Die Entwicklung von $\frac{-\Delta c \sin i + \Delta c' \cos i}{h\sqrt{\mu}}$ giebt:

$$P' = \frac{o'}{h}$$

$$Q' = \mp \frac{d\zeta}{di} \cdot \frac{o'}{h} \left\{ \begin{matrix} +2 \\ -3 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{\zeta r'}{2h} + \frac{h'}{h} \sin i' \cos N'$$

Die Entwicklung von $\frac{\Delta c^2 - \Delta c'^2}{2hh} \sin 2i$ aber:

$$Q = \frac{(o'o' - o'o'') \sin 4i - 2o'o'(1 - \cos 4i)}{4hh}$$

Die Entwicklung von $\frac{\Delta c''^2}{2hh} \cot i$:

$$Q' = \frac{r'r' \cot i}{2hh}$$

und die Entwicklung von $-\frac{\Delta c \Delta c'}{hh} \cos 2i$:

$$Q = -\frac{(o'o' - o'o'') \sin 4i + 2o'o'(1 + \cos 4i)}{4hh}$$

folglich die ganze Entwicklung von Δi :

$$P' = \frac{o'}{h}$$

$$Q' = \mp \frac{d\xi}{dt} \cdot \frac{s'}{h} \left\{ \begin{matrix} +2 \\ -3 \end{matrix} \right\} \frac{\xi\gamma'}{2h} + \frac{h'}{h} \sin i' \cos N' + \frac{\tau'\tau' \cos i - 2o'o'}{2hh}$$

d. i.

$$(28) \dots \dots \dots \left\{ \begin{aligned} h\Delta i &= \mp \Sigma m'o' + \Sigma m'^2 \left(\pm o' - \left\{ \begin{matrix} 0 \\ 1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{\xi\gamma'}{2} + h' \sin i' \cos N' + \frac{\tau'\tau' \cos i - 2o'o'}{2h} \right) \\ &+ \Sigma m'm^2 \cdot \left(\pm (o' + o'') - \left\{ \begin{matrix} 0 \\ 1 \end{matrix} \right\} \cdot \xi \cdot \frac{\gamma' + \gamma''}{2} + \frac{\xi D_i'' - \eta E_i''}{r} + \frac{\tau'\tau'' \cos i - o'o'' - o''o'}{h} \right) \end{aligned} \right.$$

5.

Aus der Gleichung (6) finden wir, wenn wir nach den Differentiationen $n=0$ setzen:

$$\frac{dn}{do'} = 0 \quad \frac{dn}{dc''} = \frac{1}{h\sqrt{\mu} \cdot \sin i}$$

$$\frac{ddn}{dc'^3} = 0 = \frac{ddn}{dc''^3} \quad \frac{ddn}{dc' dc''} = -\left(\frac{1}{h \sin i} \right)^2$$

also $\Delta n = \frac{\Delta c''}{h\sqrt{\mu} \cdot \sin i} \left(1 - \frac{\Delta c'}{h \sin i} \right)$.

Die Entwicklung von $\frac{\Delta c''}{h\sqrt{\mu} \cdot \sin i}$ giebt:

$$P' = \frac{\tau'}{h \sin i}$$

$$Q' = \mp \frac{d\eta}{dt} \cdot \frac{s'}{h \sin i} \left\{ \begin{matrix} +2 \\ -3 \end{matrix} \right\} \frac{\eta\gamma'}{2h \sin i} + \frac{h' \sin i'}{h \sin i} \sin N'$$

und die Entwicklung von $-\frac{\Delta c' \Delta c''}{(h \sin i)^2}$:

$$Q' = -\frac{\tau' \psi'}{(h \sin i)^2}$$

folglich, wenn man

$$P' = \pm \tau' - \left\{ \begin{matrix} 0 \\ 1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{\eta\gamma'}{2} + h' \sin i' \sin N' - \frac{\tau' \psi'}{h \sin i}$$

$$F_i'' = \pm (\tau' + \tau'') - \left\{ \begin{matrix} 0 \\ 1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{\gamma' + \gamma''}{2} + \frac{\eta D_i'' + \xi E_i''}{r} - \frac{\tau' \psi' + \tau'' \psi''}{h \sin i}$$

setzt,

$$(24) \dots h \sin i \cdot \Delta n = \mp \Sigma m' \tau' + \Sigma m'^2 \cdot F' + \Sigma m' m'' \cdot F_i''$$

6.

Die Bestimmung von $\Delta \frac{1}{2a}$ nach der Gleichung (7) setzt

die Entwicklung von $\Delta \frac{1}{r}$ und ΔV voraus. Wir finden, wenn

$$\frac{dV}{d\mu} = \frac{1}{\mu}; \quad \frac{dV}{d\mu} = -\frac{V}{\mu\mu}; \quad \frac{ddV}{dV^2} = 0; \quad \frac{ddV}{d\mu^2} = 2V; \quad \frac{ddV}{dV d\mu} = -1,$$

also $\Delta \frac{V}{\mu} = \frac{\Delta V}{\mu} - \frac{V}{\mu\mu} \Delta \mu + V \Delta \mu^2 - \Delta V \Delta \mu$. Setzt man hier für ΔV seinen Werth aus (26), und für $\frac{V}{\mu}$ seinen Werth aus (7), so wird

$$\Delta \frac{V}{\mu} = \frac{2}{\sqrt{\mu}} \left(\frac{e \sin \Phi}{h} \Delta x + \frac{h}{r} \Delta \beta \right) + \Delta x^2 + \Delta \beta^2 + \Delta \gamma^2 - \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right) \cdot \frac{\Delta \mu}{\mu} + \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right) \Delta \mu^2 - 2 \left(\frac{e \sin \Phi}{h} \Delta x + \frac{h}{r} \Delta \beta \right) \Delta \mu$$

wir nach der Differentiation für $x, y, z, a, \beta, \gamma$ die Werthe aus den Gleichungen (1) setzen (was bei der Bestimmung von $\Delta \frac{1}{r}$ und ΔV erlaubt ist):

$$\frac{d \frac{1}{r}}{dx} = -\frac{1}{rr} \quad \frac{d \frac{1}{r}}{dy} = 0 = \frac{d \frac{1}{r}}{dz}$$

$$\frac{dd \frac{1}{r}}{dx^2} = \frac{2}{r^3} \quad \frac{dd \frac{1}{r}}{dy^2} = -\frac{1}{r^3} = \frac{dd \frac{1}{r}}{dz^2}$$

$$\frac{dd \frac{1}{r}}{dx dy} = 0 = \frac{dd \frac{1}{r}}{dx dz} = \frac{dd \frac{1}{r}}{dy dz}$$

folglich $\Delta \frac{1}{r} = -\frac{\Delta x}{rr} + \frac{2\Delta x^2 - \Delta y^2 - \Delta z^2}{2r^3}$

welches entwickelt

$$P' = -\frac{x'}{rr}$$

$$Q' = \mp \frac{x'}{rr} + \frac{2x'x'' - \gamma'\gamma'' - z'z''}{2r^3} = \mp \frac{x'}{rr} + H' \quad \dots (25)$$

giebt, wenn man

$$H' = \frac{3x'x'' - r'r'}{2r^3} \quad H_i'' = \frac{2x'x'' - \gamma'\gamma'' - z'z''}{r^3}$$

setzt. Dagegen ist

$$\Delta V = 2\sqrt{\mu} \cdot \left(\frac{e \sin \Phi}{h} \Delta x + \frac{h}{r} \Delta \beta \right) + \Delta x^2 + \Delta \beta^2 + \Delta \gamma^2 \dots (26)$$

Die Gleichung (7) selbst giebt:

$$\Delta \frac{1}{2a} = \Delta \frac{1}{r} - \frac{1}{2} \Delta \frac{V}{\mu} \dots \dots \dots (27)$$

Nun ist aber

welches entwickelt, wenn man

$$\chi' = \frac{e \sin \varphi}{h} \alpha' + \frac{h}{r} \beta'$$

und für $\alpha' \alpha' + \beta' \beta' + \gamma' \gamma'$ seinen Werth $V' (= \frac{2}{r} - \frac{1}{a})$ setzt,

$$P' = 2\chi' + \frac{2}{r} - \frac{1}{a}$$

$$\Delta \frac{1}{2a} = \mp \Sigma m' \cdot \frac{\lambda'}{2a} + \Sigma m'^2 \cdot \left(\mp \frac{x'}{rr} \left\{ \frac{-4}{+1} \right\} \cdot \frac{\chi'}{2} + H' - \frac{1}{2} P' - \left(\left\{ \frac{2a-r}{0} \right\} \right) \cdot \frac{1}{2ar} \right) + \Sigma m' m'' \cdot \left(\mp \frac{x' + x''}{rr} \left\{ \frac{-4}{+1} \right\} \cdot \frac{\chi' + \chi''}{2} + H'' - \frac{1}{2} P'' - \left(\left\{ \frac{2a-r}{0} \right\} \right) \cdot \frac{1}{ar} \right) \dots (28)$$

7.

Wir wollen noch Δa und Δe aus den bisherigen Formeln bestimmen. Wir finden:

$$\frac{da}{d\frac{1}{2a}} = -2a^2 \quad \frac{dda}{\left(d\frac{1}{2a}\right)^2} = 8a^2$$

also $-\frac{\Delta a}{a} = 2a \Delta \frac{1}{2a} - \left(2a \Delta \frac{1}{2a} \right)^2$. Die Entwicklung von

$$-\frac{\Delta a}{a} = \mp \Sigma m' \lambda' + \Sigma m'^2 \cdot \left(a \left(\mp \frac{2x'}{rr} \left\{ \frac{-4}{+1} \right\} \cdot \chi' + 2H' - P' \right) - \left(\left\{ \frac{2a-r}{0} \right\} \right) \cdot \frac{1}{r} - \lambda' \lambda' \right) + \Sigma m' m'' \cdot \left(a \left(\mp \frac{2x' + x''}{rr} \left\{ \frac{-4}{+1} \right\} \cdot (\chi' + \chi'') + 2H'' - P'' \right) - \left(\left\{ \frac{2a-r}{0} \right\} \right) \cdot \frac{2}{r} - 2\lambda' \lambda'' \right) \dots (29)$$

8.

Aus der Gleichung

$$e = \sqrt{\frac{a-h}{a}} = \sqrt{1 - 2h^2 \cdot \frac{1}{2a}}$$

folgt:

$$\frac{de}{dh} = -\frac{h}{ae}; \quad \frac{de}{d\frac{1}{2a}} = -\frac{hh}{e}; \quad \frac{dde}{dh^2} = -\frac{1}{ae^3}$$

$$\frac{dde}{\left(d\frac{1}{2a}\right)^2} = -\frac{h^2}{e^3}; \quad \frac{dde}{da dh} = -h \frac{1+ee}{e^3}$$

$$\text{also } -\frac{ae \Delta e}{h} = \Delta h + ah \Delta \frac{1}{2a} - a^2 h \frac{3+ee}{2} \left(\Delta \frac{1}{2a} \right)^2 + \frac{\left(\Delta h + ah(1+ee) \Delta \frac{1}{2a} \right)^2}{2eeh}$$

$$-\frac{ae \Delta e}{h} = \mp \Sigma m' \left(\sigma' + h \cdot \frac{1+\lambda'}{2} \right) + \Sigma m'^2 \cdot \left(ah \left(H' \mp \frac{x'}{rr} \right) + K' + L' \right) + \Sigma m' m'' \cdot \left(ah \left(H'' \mp \frac{x' + x''}{rr} \right) + K'' + L'' \right) \dots (30)$$

9.

Wir gehen jetzt zur Bestimmung von Δv über. Aus der Gleichung (8), die auch

$$Q = \left\{ \frac{+4}{-1} \right\} \chi' + \left(\left\{ \frac{2a-r}{0} \right\} \right) \cdot \frac{1}{ar} + V'$$

gibt. Hieraus verbunden mit (25) und (27), folgt, wenn man noch

$$\lambda' = \frac{r-2a}{r} - 2a \left(\frac{x'}{rr} + \chi' \right)$$

$$V'' = 2(\alpha' \alpha'' + \beta' \beta'' + \gamma' \gamma'')$$

macht,

$2a \Delta \frac{1}{2a}$ giebt vermöge der Gleichung (28):

$$P' = \lambda'$$

$$Q' = \mp \frac{2ax'}{rr} \left\{ \frac{-4}{+1} \right\} a \chi' + a(2H' - P') - \left(\left\{ \frac{2a-r}{0} \right\} \right) \cdot \frac{1}{r}$$

Die Entwicklung von $-\left(2a \Delta \frac{1}{2a} \right)^2$ aber:

$$Q' = -\lambda'^2$$

folglich

Nach den Gleichungen (22) und (28) ist, wenn wir

$$w' = \frac{2\sigma' + h(1+(1+ee)\lambda')}{2e}$$

setzen, $\Delta h + ah(1+ee) \Delta \frac{1}{2a}$ auf Eine Dimension $= \mp \Sigma m' e w'$,

folglich, wenn wir noch

$$\Theta' = \left\{ \frac{-4}{+1} \right\} \cdot \chi' \left\{ \frac{+7}{-1} \right\} \cdot \frac{1}{4a} - \left\{ \frac{1}{0} \right\} \cdot \frac{2}{r} - P'$$

$$\Theta'' = \left\{ \frac{-4}{+1} \right\} \cdot (\chi' + \chi'') \left\{ \frac{+7}{-1} \right\} \cdot \frac{1}{2a} - \left\{ \frac{1}{0} \right\} \cdot \frac{4}{r} - P''$$

$$L' = \frac{h}{2} \left(a \Theta' - \frac{3+ee}{4} \lambda' \lambda' \right) + \frac{w' w'}{2h}$$

$$L'' = \frac{h}{2} \left(a \Theta'' - \frac{3+ee}{2} \lambda' \lambda'' \right) + \frac{w' w''}{h}$$

setzen:

$$v = 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{\mu} \cdot \left(\frac{1}{2a} \right)^{\frac{1}{2}}$$

geschrieben werden kann, folgt:

8 *

$$\frac{dv}{d\mu} = \frac{v}{2\mu}; \quad \frac{dv}{d\frac{1}{2a}} = 3av; \quad \frac{ddv}{d\mu^2} = -\frac{v}{4}; \quad \left(\frac{d\frac{1}{2a}}{d\mu}\right)^2 = 3a^2v; \quad \frac{ddv}{d\mu d\frac{1}{2a}} = \frac{3av}{2}$$

also $\Delta v = \frac{v}{2\mu} \Delta\mu + 3av \Delta \frac{1}{2a} - \frac{v}{8} \Delta\mu^2 + \frac{3aav}{2} \left(\Delta \frac{1}{2a}\right)^2 + \frac{3av}{2} \Delta\mu \Delta \frac{1}{2a}$, welches, zufolge der Gleichung (26), in Verbindung mit den in § 2 gegebenen Regeln

$$(31) \dots \dots \dots \left\{ \begin{aligned} \frac{\Delta v}{v} &= + \Sigma m' \cdot \frac{3\lambda' - 1}{2} \\ &+ \Sigma m'^2 \cdot \left(3a \left(+ \frac{x'}{rr} \left\{ \frac{-4}{+1} \right\} \cdot \frac{x'}{2} + H' - 1 P' \right) - \left(\left\{ \frac{3a-r}{0} \right\} \right) \cdot \frac{1}{r} + 3 \cdot \frac{(1-\lambda')^2}{8} \right) \\ &+ \Sigma m' m'' \cdot \left(3a \left(+ \frac{x' + x''}{rr} \left\{ \frac{-4}{+1} \right\} \cdot \frac{x' + x''}{2} + H'' - 1 P'' \right) - \left(\left\{ \frac{3a-r}{0} \right\} \right) \cdot \frac{2}{r} + \frac{1}{2} (1-\lambda') (1-\lambda'') \right) \end{aligned} \right.$$

gibt. Das erste Glied dieses Ausdrucks, $+ \Sigma m' \cdot \frac{3\lambda' - 1}{2}$, fehlt bei *Bessel* a. a. O. S. 46, und würde nach den dort gebrauchten Bezeichnungen

$$\mu \cdot \left\{ A \cdot \frac{3a}{rr} + A' \cdot \frac{3as \sin \phi}{h} - B' \cdot \frac{3ah}{r} + \frac{3a}{r} - 1 \right\}$$

lauten; es darf bei der Reduction der Elemente vom Mittelpunkt der Sonne auf den Schwerpunct zwischen Sonne, Merkur, Venus, Erde und Mars nicht übergangen werden, weil die mittlere Bewegung nicht von der grossen Axe allein, sondern von dieser und von der im Centralpunct vereinigten Masse zugleich abhängig ist.

10.

Zur Bestimmung von $\Delta\omega$ betrachten wir die beiden Theile der Formel (9), welche respective $= \omega + \phi$ und $= -\phi$ sind, abgesondert von einander, oder wir bestimmen $\Delta(\omega + \phi)$ und $= -\Delta\phi$. Die ersten und zweiten Differentialquotienten von $\omega + \phi$ in Beziehung auf x, y, s und n finden wir durch die allgemeinen Formeln:

$$\begin{aligned} d(\omega + \phi) &= -\frac{r}{\eta} d\left(\frac{x}{r} \cos n + \frac{y}{r} \sin n\right) \\ d\eta &= \frac{\eta}{r} dr + \xi d(\omega + \phi) \end{aligned}$$

jene Differentialquotienten lauten, wenn wir nach den Differentiationen $n=0$ setzen, und dann ξ statt x , $\eta \cos i$ statt y , und $\eta \sin i$ statt s schreiben:

$$\begin{aligned} \frac{d(\omega + \phi)}{dx} &= -\frac{\eta}{rr} & \frac{d(\omega + \phi)}{dy} &= \frac{\xi \cos i}{rr} \\ \frac{d(\omega + \phi)}{ds} &= \frac{\xi \sin i}{rr} & \frac{d(\omega + \phi)}{dn} &= -\cos i \\ \frac{dd(\omega + \phi)}{dx^2} &= \frac{2\xi\eta}{r^2} & \frac{dd(\omega + \phi)}{dy^2} &= \frac{\xi}{rr} \left(\frac{\sin i^2}{\eta} - \frac{2\eta \cos i^2}{rr} \right) \\ \frac{dd(\omega + \phi)}{ds^2} &= \frac{\xi}{rr} \left(\frac{\cos i^2}{\eta} - \frac{2\eta \sin i^2}{rr} \right) & \frac{dd(\omega + \phi)}{dn^2} &= \frac{\xi \sin i^2}{\eta} \\ \frac{dd(\omega + \phi)}{dx dy} &= \frac{\cos i}{rr} \cdot \frac{\eta\eta - \xi\xi}{rr} & \frac{dd(\omega + \phi)}{dx ds} &= \frac{\sin i}{rr} \cdot \frac{\eta\eta - \xi\xi}{rr} \end{aligned}$$

$$\frac{dd(\omega + \phi)}{dy ds} = -\frac{\xi}{\eta} \cdot \frac{\sin i \cos i}{rr} \cdot \frac{rr + 2\eta\eta}{rr}$$

$$\frac{dd(\omega + \phi)}{dx dn} = 0 \quad \frac{dd(\omega + \phi)}{dy dn} = -\frac{\sin i^2}{\eta}$$

$$\frac{dd(\omega + \phi)}{ds dn} = \frac{\sin i \cos i}{\eta}$$

Transformiren wir zugleich $\Delta x, \Delta y, \Delta s$ auf die in § 2 angezeigte Weise, und bezeichnen wir, wie dort, die auf das neue Coordinatensystem bezogenen endlichen Differenzen gleichfalls mit $\Delta x, \Delta y, \Delta s$, so finden wir: $\cos i \Delta n + \Delta(\omega + \phi) =$

$$\frac{\Delta y}{r} \left(1 - \frac{\Delta x}{r} \right) + \Delta n \cdot \frac{\sin i}{\eta} \left(\frac{\xi}{2} \sin i \Delta n + \Delta s \right) + \frac{\xi}{2r\eta} \Delta s^2$$

Hier giebt die Entwicklung von $\frac{\Delta y}{r}$:

$$P' = \frac{y'}{r} \dots \dots \dots (32)$$

$$Q' = \pm \frac{y'}{r}$$

Die Entwicklung von $-\frac{\Delta x \Delta y}{rr}$:

$$Q' = -\frac{s' y'}{rr}$$

Die Entwicklung von $\frac{\xi \sin i^2}{2\eta} \Delta n^2$ zufolge (24):

$$Q' = \frac{\xi}{\eta} \cdot \frac{r' r'}{2h^2}$$

Die Entwicklung von $\frac{\sin i}{\eta} \cdot \Delta n \Delta s$ zufolge (24):

$$Q' = \frac{s' r'}{h\eta}$$

und die Entwicklung von $\frac{\xi}{2r\eta} \Delta s^2$:

$$Q' = \frac{\xi s' s'}{2r\eta}$$

Die Summe dieser fünf verschiedenen Q' ist

$$= \pm \frac{y'}{r} - \frac{x'y'}{rr} + \frac{r'}{h\eta} \left(\frac{\xi r'}{2h} + s' \right) + \frac{\xi s' s'}{2r\eta}$$

$$= \pm \frac{y'}{r} - \frac{x'y'}{rr} + \frac{r'}{2h\eta} \left(\frac{\xi r' - \eta s'}{h} + 2s' \right) + \frac{1}{2h} \left(\frac{h\xi}{r\eta} s' s' + \frac{\eta' r'}{h} \right).$$

Da aber $\frac{\xi r' - \eta s'}{h} = -s'$, so wird jene Summe

$$(23) \dots \dots \dots = \pm s' \frac{y'}{r} + Z'$$

wo $s' = \frac{r+x'}{r}$ gesetzt ist, und Z' durch die Gleichungen

$$\frac{d\phi}{dh} = -\frac{2h}{rs \sin \phi} \quad \frac{d\phi}{d\frac{1}{r}} = -\frac{h^2}{s \sin \phi} \quad \frac{d\phi}{ds} = \frac{\cos \phi}{s} \quad \frac{dd\phi}{dh^2} = -2 \cdot \frac{2 \cos \phi + s(1 + \cos \phi^2)}{rs \sin \phi^3} \quad \left(\frac{dd\phi}{d\frac{1}{r}} \right) = -\left(\frac{h^2}{s \sin \phi} \right)^2 \cos \phi$$

$$\frac{dd\phi}{ds^2} = -\frac{1 + \sin \phi^2}{ss \sin \phi} \quad \frac{dd\phi}{dh d\frac{1}{r}} = -2h \cdot \frac{s + \cos \phi}{ss \sin \phi^2} \quad \frac{dd\phi}{dh ds} = \frac{2h}{rs \sin \phi^2} \quad \frac{dd\phi}{d\frac{1}{r} ds} = \frac{h}{ss \sin \phi^2}, \text{ also}$$

$$-\frac{s \sin \phi}{h} \Delta \phi = \frac{2\Delta h}{r} + h\Delta \frac{1}{r} + \frac{\cos \phi}{as} \cdot \frac{-as \Delta s}{h} + \frac{\Delta h}{h} \left(\frac{\Delta h}{r} + 2h\Delta \frac{1}{r} \right)$$

$$+ \frac{h \cos \phi}{2s \sin \phi} \left(\frac{2\Delta h}{r} + h\Delta \frac{1}{r} + \frac{1 + \sin \phi^2}{as \cos \phi} \cdot \frac{-as \Delta s}{h} \right) \left(\frac{2\Delta h}{r} + h\Delta \frac{1}{r} + \frac{\cos \phi}{as} \cdot \frac{-as \Delta s}{h} \right)$$

Nach (22), (23) und (30) ist aber, wenn man bei einer Dimension stehen bleibt, und

$$b' = \frac{\sigma'}{h} + \frac{1}{2} \quad d' = \frac{1}{r} \left(\sigma' + \frac{h}{2} - \frac{2hx'}{r} \right)$$

$$p' = \left(\frac{r+x'}{r} + \frac{r\beta'}{h} \right) \sin \phi \quad q' = \frac{y'}{s} + h\alpha'$$

$$p' = p'(2s + \cos \phi) + q' \cdot \frac{3 - \cos 2\phi}{2} + \frac{2s \cos \phi}{r} y' + \frac{h}{2} \beta' \sin 2\phi$$

$$v' = p' - q' \cos \phi - \frac{2s}{r} y' + h\beta' \sin \phi \text{ macht,}$$

$$\frac{\Delta h}{h} = \mp \Sigma m' b' \quad \frac{\Delta h}{r} + 2h\Delta \frac{1}{r} = \mp \Sigma m' d'$$

$$\frac{2\Delta h}{r} + h\Delta \frac{1}{r} = \mp \Sigma m' \cdot \left(\frac{2\sigma' + h}{r} - \frac{hx'}{rr} \right) = \mp \Sigma m' \left(\frac{h}{r} \cdot \frac{r+x'}{r} - \frac{2s \sin \phi}{h} \cdot \frac{y'}{r} + 2\beta' \right) = \mp \Sigma m' \cdot \left(\frac{hp'}{r \sin \phi} - \frac{2s \sin \phi}{hr} y' + \beta' \right);$$

$$\frac{1 + \sin \phi^2}{as \cos \phi} \cdot \frac{-as \Delta s}{h} = \mp \Sigma m' \cdot \frac{1 + \sin \phi^2}{as \cos \phi} \left(\sigma' + h \cdot \frac{1 + \lambda'}{2} \right) = \mp \Sigma m' (1 + \sin \phi^2) \left(-\frac{h \cos s}{r \cos \phi} \cdot \frac{r+x'}{r} - \frac{q'}{h} \sin \phi - \left(1 + \frac{\cos s}{\cos \phi} \right) \beta' \right)$$

$$= \mp \Sigma m' (1 + \sin \phi^2) \left(-\frac{\cos s}{\cos \phi} \cdot \frac{hp'}{r \sin \phi} - \frac{q'}{h} \sin \phi - \beta' \right);$$

$$\frac{\cos \phi}{as} \cdot \frac{-as \Delta s}{h} = \mp \Sigma m' \cdot \frac{\cos \phi}{as} \cdot \left(\sigma' + h \cdot \frac{1 + \lambda'}{2} \right) = \mp \Sigma m' \cos \phi \left(-\frac{h \cos s}{r} \cdot \frac{r+x'}{r} - \frac{q'}{h} \sin \phi - (\cos \phi + \cos s) \beta' \right)$$

$$= \mp \Sigma m' \cos \phi \left(-\cos s \cdot \frac{hp'}{r \sin \phi} - \frac{q'}{h} \sin \phi - \beta' \cos \phi \right);$$

folglich

$$h \cos \phi \left(\frac{2\Delta h}{r} + h\Delta \frac{1}{r} + \frac{1 + \sin \phi^2}{as \cos \phi} \cdot \frac{-as \Delta s}{h} \right) = \pm \Sigma m' p';$$

$$\frac{h}{\sin \phi} \cdot \left(\frac{2\Delta h}{r} + h\Delta \frac{1}{r} + \frac{\cos \phi}{as} \cdot \frac{-as \Delta s}{h} \right) = \mp \Sigma m' v'.$$

Die Entwicklung der einzelnen Glieder des obigen Ausdrucks für $-\frac{s \sin \phi}{h} \Delta \phi$ giebt also folgende P' und Q' :

$$g' = y' - \frac{s \sin \phi}{hr} s'$$

$$Z' = \frac{1}{2h} \left(s' g' + \frac{\eta' r'}{h} \right)$$

bestimmt wird. Zur Entwicklung von $-\Delta \phi$ finden wir aus der Gleichung (9) die allgemeine Gleichung:

$$d\phi = -\frac{1}{\sin \phi} \cdot d \left(\frac{1}{s} \left(h^2 \cdot \frac{1}{r} - 1 \right) \right)$$

und die Werthe der einzelnen Differentialquotienten von ϕ in Bezug auf h , $\frac{1}{r}$ und s :

	P'	
$\frac{2\Delta h}{r}$	$\frac{2\sigma' + h}{r}$	} zusammen..... $\frac{\sigma' + h}{r} - \frac{e \sin \Phi}{hr} \gamma' + \beta'$
$h\Delta \frac{1}{r}$	$-\frac{hx'}{r} = -\frac{\sigma'}{r} - \frac{e \sin \Phi}{hr} \gamma' + \beta'$	
$\frac{\cos \Phi}{ae} \cdot \frac{-ae \Delta s}{h}$	$\frac{\cos \Phi}{ae} \left(\sigma' + h \frac{1 + \lambda'}{2} \right) = \frac{\cos \Phi}{ae} \left(\sigma' - h \frac{a-r}{r} - a \left(\frac{hx'}{rr} + h\chi' \right) \right) = -\cos \Phi \left(\cos s \cdot \frac{\sigma' + h}{r} + \left(\frac{\gamma'}{hr} + \alpha' \right) \sin \Phi + \beta \cos \Phi \right)$	
in Summa:		
$-\frac{e \sin \Phi}{h} \Delta \Phi$	$\frac{\sin \Phi}{h} \left(l' \sin \Phi - \frac{e}{r} \gamma' - s' \cos \Phi \right)$, wo $l' = \frac{\sigma'}{h} + h\beta' + 1$, und $s' = \frac{\gamma'}{r} + h\alpha'$ gesetzt ist.	
also $-\Delta \Phi$ giebt	$\frac{l' \sin \Phi - s' \cos \Phi - \frac{\gamma'}{r}}{e}$	
Oben (32) hatten wir	..... $\frac{\gamma'}{r}$	
in Summa:		
$\cos i \Delta n + \Delta \omega$	$\frac{l' \sin \Phi - s' \cos \Phi}{e}$	(34)

	Q'
$\frac{2\Delta h}{r}$	$\left\{ \begin{matrix} +3 \\ -1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{h}{4r} + \frac{2K'}{r}$
$h\Delta \frac{1}{r}$	$h \left(H' + \frac{x'}{rr} \right)$
$\frac{\cos \Phi}{ae} \cdot \frac{-ae \Delta s}{h}$	$\frac{h \cos \Phi}{e} \left(H' + \frac{x'}{rr} \right) + \frac{K' + L'}{ae} \cos \Phi$
$\frac{\Delta h}{h} \left(\frac{\Delta h}{r} + 2h\Delta \frac{1}{r} \right)$	$b' d'$
Das noch übrige Glied	
von $-\frac{e \sin \Phi}{h} \Delta \Phi$	$-\frac{\rho' v'}{2eh}$
in Summa:	
$-\frac{e \sin \Phi}{h} \Delta \Phi$	$\frac{h^2 \cos s}{rs} \left(H' + \frac{x'}{rr} \right) \left\{ \begin{matrix} +3 \\ -1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{h}{4r} + \frac{2K'}{r} + \frac{K' + L'}{ae} \cos \Phi + b' d' - \frac{\rho' v'}{2eh}$

also $-\Delta \Phi$ giebt, wenn wir

$$B' = \frac{1}{e \sin \Phi} \left(h \left(\frac{2K'}{r} + \frac{K' + L'}{ae} \cos \Phi + b' d' \right) - \frac{\rho' v'}{2e} \right)$$

$$B'^a = \frac{1}{e \sin \Phi} \left(h \left(\frac{2K'^a}{r} + \frac{K'^a + L'^a}{ae} \cos \Phi + b' d'^a + b^a d' \right) - \frac{\rho' v' + \rho^a v^a}{2e} \right)$$

setzen:

$$(35) \dots \left\{ \begin{array}{l} Q' = \frac{h^2 \cos s}{rs \sin \Phi} \left(H' + \frac{x'}{rr} \right) \left\{ \begin{matrix} +3 \\ -1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{hh}{4rs \sin \Phi} + B' \\ \text{Oben (33) hatten wir: } Q' = \pm \frac{l' \gamma'}{r} + Z' \end{array} \right.$$

Ehe wir diese verschiedenen Q' addiren, bemerken wir, daß es für die Bestimmung der von einem einzelnen größeren Planeten herrührenden Aenderungen der Kometen-Elemente von einem Perihelium bis zum andern nicht genügt, die Reduction des Ortes des Periheliums vom Mittelpunkt der Sonne auf den Schwerpunkt des Sonnensystems, oder umgekehrt, in

der Form $\cos i \cdot \Delta n + \Delta \omega$ auszudrücken; denn diese Reduction muß mit den allmäligen, durch mechanische Quadratur herausgebrachten Aenderungen zusammengefügt werden, und es würde, weil i veränderlich ist, fehlerhaft sein, das Integral $\int (\cos i \cdot dn + d\omega)$ durch $\cos i \int dn + \int d\omega$ auszudrücken, wofür man nicht die Glieder von der Ordnung der Quadrate und Producte der störenden Massen ganz vernachlässigen will. Wir müssen daher $\Delta \omega$ explicite ausdrücken. Es dient indessen bei solchen Kometen, welche nicht etwa von Mitternacht gegen Mittag laufen, sondern sich, wenngleich rückgängig, hinsichtlich ihrer Neigung einigermaßen den Planetenbahnen nähern, zu größerer Schärfe der Rechnung, den Ort des Periheliums nicht in der Form ω (Abstand des Perihels vom Knoten), sondern, wie bei den Planeten, in der Form des Periheliums in der Bahn auszudrücken. Bezeichnen wir das letztere mit ϖ , so ist $\varpi = n[+] \omega$, wo die Haken $[]$ nicht mit den bisher gebrauchten zu verwechseln sind, und das obere Zeichen sich auf rechtläufige, das untere auf rückgängige Kometen sich bezieht. Diese Betrachtungsweise werden wir auch beim Halleyschen Kometen vorziehen, da wegen seiner geringen Neigung n und ω etwa dreimal weniger sicher sind als i , diese Unsicherheit aber durch die Zusammenfügung $n[+] \omega$ größtentheils aufgehoben wird. Wir finden

$$\Delta \varpi = [\pm] (\cos i \Delta n + \Delta \omega) + \frac{h \sin i \Delta n}{h} \lg \frac{1}{I}$$

wo I die durch einen spitzen Winkel ausgedrückte Neigung der Kometenbahn gegen die feste Ebene bedeutet, der Komet mag rechtläufig oder rückgängig sein. Fügen wir nun zu dem unter (34) gefundenen P' und zu den unter (35) gefundenen Q' die aus der Entwicklung von $\frac{h \sin i \Delta n}{h} \lg \frac{1}{I}$ hervorgehenden und durch die Gleichung (24) zu bestimmenden P' und Q' , und setzen wir

$$\kappa' = \frac{1}{r} \left(\frac{h^2 \cos s}{r \sin \phi} \pm \gamma' \right), \text{ und } Z_s' = \frac{1}{2h} \left(s' g^2 + s^2 g' + \frac{s' r^2 + s^2 r'}{h} \right),$$

so erhalten wir.

$$\Delta \mathcal{M} = \mp \Sigma m' \left([\pm] \frac{l' \sin \phi - s' \cos \phi}{s} + \frac{r'}{h} \epsilon g \frac{1}{r} \right) + \Sigma m'' \left[[\pm] \left(\kappa' + \frac{h h}{r \sin \phi} \left(\frac{h h \cos s}{s} \left[H' - \frac{1}{r} \right] \left\{ \frac{+3}{-1} \right\} \cdot \frac{1}{2} \right) + B' + Z' \right) + \frac{F'}{h} \epsilon g \frac{1}{r} \right] \right. \\ \left. + \Sigma m''' \left[[\pm] \left(\kappa'' + \frac{h h}{r \sin \phi} \left(\frac{h h \cos s}{s} \left[H'' - \frac{2}{r} \right] \left\{ \frac{+3}{-1} \right\} \cdot \frac{1}{2} \right) + B'' + Z'' \right) + \frac{F''}{h} \epsilon g \frac{1}{r} \right] \right] \dots \dots \dots (36)$$

11.

Zur Bestimmung von $\Delta \mathcal{M}$ haben wir erst Δs zu entwickeln. Wir finden die Differentialquotienten von s in Beziehung auf e , $\frac{1}{2a}$ und $\frac{1}{r}$ durch die allgemeine Gleichung:

$$ds = -\frac{1}{\sin s} \cdot d \left[\frac{1}{e} \left(1 - 2 \cdot \frac{1}{2a} \cdot \left(\frac{1}{r} \right)^{-1} \right) \right]$$

Diese Differentialquotienten haben folgende Werthe:

$$\frac{ds}{de} = \frac{\cot s}{e} \quad \frac{ds}{d\frac{1}{2a}} = \frac{2r}{e \sin s} \quad \frac{ds}{d\frac{1}{r}} = -\frac{rr}{ae \sin s}$$

$$\frac{dds}{de^2} = -\cot s \cdot \frac{1 + \sin^2 s}{ee \sin^3 s}; \quad \frac{dds}{\left(d\frac{1}{2a}\right)^2} = -\frac{4rr \cot s}{(e \sin s)^3}; \quad \frac{dds}{\left(d\frac{1}{r}\right)^2} = -\frac{\cos s - (1 + \sin^2 s)e}{ae \sin^3 s} r^2;$$

$$\frac{dds}{de d\frac{1}{2a}} = -\frac{2r}{ee \sin^3 s}; \quad \frac{dds}{de d\frac{1}{r}} = \frac{rr}{ae \sin^3 s}; \quad \frac{dds}{d\frac{1}{2a} d\frac{1}{r}} = \frac{2r^2 \cos \phi}{ae \sin^3 s}.$$

Daher wird $ae \sin s \cdot \Delta s =$

$$\left(1 - \frac{r \cot s}{e \sin s} \Delta \frac{1}{2a} + h \frac{1 + \sin^2 s}{2ae \sin^3 s} \cdot \frac{-ae \Delta s}{h} \right) \left(2ar \Delta \frac{1}{2a} - \frac{h \cos s}{e} \cdot \frac{-ae \Delta s}{h} \right) \\ - r^2 \left(1 - \frac{r}{e \sin s} \left(2 \cos \phi \cdot \Delta \frac{1}{2a} - \frac{\cos s - (1 + \sin^2 s)e}{2} \Delta \frac{1}{r} \right) + \frac{h}{ae \sin^3 s} \cdot \frac{-ae \Delta s}{h} \right) \Delta \frac{1}{r}$$

Nach (25), (28) und (30) ist aber, wenn man bei einer Dimension stehen bleibt, und

$$\nu' = \frac{1}{2es} \left(\frac{h}{a} \cdot \frac{1 + \sin^2 s}{\sin^3 s} \left(\sigma' + \frac{h}{2} \right) + \left(\frac{rr}{2ae \sin^3 s} + \frac{1}{2} - e^2 \right) \lambda' \right)$$

$$k' = s' - \frac{h \cos s}{e} \left(\sigma' + \frac{h}{2} \right) + \frac{r}{2} \left(1 - \frac{\cos \phi}{e} \right) \lambda'$$

$$\theta' = \left(\frac{h h \cot \phi}{r e \sin \phi} - 1 \right) \cdot \frac{\kappa'}{2r} - \frac{h \cot s^2}{2ae} \left(\sigma' + \frac{h}{2} \right) - \left(1 + \left(\frac{\cot \phi}{2e} \right)^2 - \left(\frac{1}{2 \sin \phi} \right)^2 \right) \lambda'$$

macht,

$$- \frac{r \cot s}{e \sin s} \cdot \Delta \frac{1}{2a} + h \cdot \frac{1 + \sin^2 s}{2ae \sin^3 s} \cdot \frac{-ae \Delta s}{h} \dots \dots \dots = \mp \Sigma m' \nu' \\ 2ar \Delta \frac{1}{2a} - \frac{h \cos s}{e} \cdot \frac{-ae \Delta s}{h} \dots \dots \dots = \mp \Sigma m' (k' - x') \\ - \frac{r}{e \sin s} \left(2 \cos \phi \cdot \Delta \frac{1}{2a} - \frac{\cos s - (1 + \sin^2 s)e}{2} \Delta \frac{1}{r} \right) + \frac{h}{ae \sin^3 s} \cdot \frac{-ae \Delta s}{h} = \mp \Sigma m' (\nu' - \theta') \\ - r^2 \Delta \frac{1}{r} = \mp \Sigma m' x'$$

Die Entwicklung der einzelnen Glieder des obigen Ausdrucks für $ae \sin s \cdot \Delta s$ giebt also folgende P' und Q' :

$\frac{2ar \Delta \frac{1}{2a}}{ae \sin s \cdot \Delta s}$	P'
$- \frac{h \cos s}{e} \cdot \frac{-ae \Delta s}{h}$	$r \lambda'$
$- r^2 \Delta \frac{1}{r}$	$- \frac{h \cos s}{e} \left(\sigma' + h \cdot \frac{1 + \lambda'}{2} \right)$
$\dots \dots \dots$	x'
$\dots \dots \dots$	$k' \dots \dots \dots (37)$

$2ar\Delta\frac{1}{2a}\dots\dots\dots$ $-\frac{h\cos s}{e}\cdot\frac{-ae\Delta s}{h}\dots\dots\dots$ $-r^2\Delta\frac{1}{r}\dots\dots\dots$ <p style="text-align: center;">Die beiden noch übrigen Glieder von $ae\sin s\Delta s$</p>	Q' $2ar\left(H'\mp\frac{x'}{rr}+\frac{1}{2}\Theta'\right)\left\{\begin{smallmatrix}-3\\+1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{1}{8a}$ $-\frac{h\cos s}{e}\left(ah\left(H'\mp\frac{x'}{rr}\right)+K'+L'\right)$ $-r^2\left(H'\mp\frac{x'}{rr}\right)$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> $\nu'k'-x'\delta'$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> $(38)\dots\dots\dots ae\sin s\Delta s \quad ar\left(e\cos s-\frac{\cos\Phi}{e}\right)\left(H'\mp\frac{x'}{rr}\right)\left\{\begin{smallmatrix}-3\\+1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{r}{4}+ar\Theta'-\frac{h\cos s}{e}(K'+L')+\nu'k'-x'\delta'$
--	---

Wir finden ferner aus der Gleichung (10):

$$\frac{dM}{ds} = \frac{r}{a} \quad \frac{dM}{ds} = -\sin s \quad \frac{ddM}{ds^2} = e\sin s$$

$$\frac{ddM}{ds^2} = 0 \quad \frac{ddM}{ds\,ds} = -\cos s$$

also $\frac{ae\sin s}{r\sqrt{\mu}}\Delta M$, d. i. $\frac{e\sin\Phi}{h}\cdot\frac{\Delta M}{\nu}$,

$$= \frac{ae\sin s}{\sqrt{\mu}}\cdot\left(\left(1+\frac{ae\sin s}{2r}\Delta s\right)\Delta s+\frac{h}{re}(\sin s+\cos s\Delta s)\cdot\frac{-ae\Delta s}{h}\right).$$

Die Entwicklung von $\frac{ae\sin s}{\sqrt{\mu}}\left(\Delta s+\frac{h\sin s}{re}\cdot\frac{-ae\Delta s}{h}\right)$ giebt zufolge (37), (38) und (30), wenn wir

$$\delta' = k' + \frac{r\sin\Phi^2}{h}\left(\sigma' + h\cdot\frac{1+\lambda'}{2}\right)$$

setzen,

$$(39)\dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} +\Sigma m'^2\left(-\left\{\begin{smallmatrix}0\\1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{\delta'}{2}+a\left(r(1+e\cos s)-\frac{hh\cos\Phi}{e}\right)\left(H'\mp\frac{x'}{rr}\right)\left\{\begin{smallmatrix}-3\\+1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{r}{4}+ar\Theta'-\frac{h\cos\Phi}{e}(K'+L')+\nu'k'-x'\delta'\right) \\ +\Sigma m'^2\left(-\left\{\begin{smallmatrix}0\\1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{\delta'+\delta''}{2}+a\left(r(1+e\cos s)-\frac{hh\cos\Phi}{e}\right)\left(H'\mp\frac{x'+x''}{rr}\right)\left\{\begin{smallmatrix}-3\\+1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{r}{2}+ar\Theta''-\frac{h\cos\Phi}{e}(K''+L'')\right. \\ \left. +\nu'k''+f''k'-x'\delta''-x''\delta'\right) \end{array} \right.$$

12.

Will man ΔT (Änderung der Zeit des Periheliums) statt ΔM einführen, so findet man, weil $T = t - \frac{M}{\nu}$ ist:

$$\frac{dT}{dM} = \frac{1}{\nu}; \quad \frac{dT}{d\nu} = \frac{t-T}{\nu}; \quad \frac{ddT}{dM^2} = 0;$$

$$\frac{ddT}{d\nu^2} = -2\cdot\frac{t-T}{\nu\nu}; \quad \frac{ddT}{dM\,d\nu} = \frac{1}{\nu\nu};$$

folglich

$$\Delta T = \left(1-\frac{\Delta\nu}{\nu}\right)\left((t-T)\cdot\frac{\Delta\nu}{\nu}-\frac{h}{e\sin\Phi}\cdot\frac{e\sin\Phi}{h\nu}\Delta M\right)$$

$$P' = -\frac{h\delta'}{e\sin\Phi}$$

$$\frac{e\sin\Phi}{h}\cdot Q' = \left\{\begin{smallmatrix}0\\1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{\delta'}{2}-a\left(r(1+e\cos s)-\frac{hh\cos\Phi}{e}\right)\left(H'\mp\frac{x'}{rr}\right)\left\{\begin{smallmatrix}+3\\-1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{r}{4}-ar\Theta'+\frac{h\cos\Phi}{e}(K'+L')-f'k'+x'\delta'$$

$$P' = \delta'$$

$$Q' = -\left\{\begin{smallmatrix}0\\1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{\delta'}{2}+a\left(r(1+e\cos s)-\frac{hh\cos\Phi}{e}\right)\left(H'\mp\frac{x'}{rr}\right)\left\{\begin{smallmatrix}-3\\+1\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{r}{4}+ar\Theta'-\frac{h\cos\Phi}{e}(K'+L')+\nu'k'-x'\delta'$$

Die Entwicklung von $ae\sin s\Delta s\left(\frac{ae\sin s}{2r}\Delta s+\frac{h\cos s}{re}\cdot\frac{-ae\Delta s}{h}\right)$ aber:

$$Q' = k'\left(\frac{k'}{2r}+\frac{h\cos s}{re}\left(\sigma'+h\cdot\frac{1+\lambda'}{2}\right)\right)$$

d. i., wenn man noch

$$f' = \frac{x'}{2r} + \frac{h}{2ee}\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{a\sin s^2}\right)\left(\sigma' + \frac{h}{2}\right) + \frac{hh}{4ree}\left(1 + \frac{1-e\cos\Phi}{\sin\Phi^2}\right)\lambda'$$

macht,

$$Q' = k'(f' - \nu').$$

Also wird $\frac{e\sin\Phi}{h}\cdot\frac{\Delta M}{\nu} = \mp\Sigma m'\delta'$

Hier giebt die Entwicklung von $(t-T)\cdot\frac{\Delta\nu}{\nu}$ zufolge der Gleichung (31):

$$P' = (t-T)\cdot\frac{3\lambda'-1}{2}$$

$$Q' = (t-T)\cdot\left(3a\left(H'\mp\frac{x'}{rr}+\frac{1}{2}\Theta'\right)\left\{\begin{smallmatrix}-5\\+3\end{smallmatrix}\right\}\cdot\frac{1}{4}+\frac{3}{2}\lambda'(\lambda'-2)\right)$$

Die Entwicklung von $-\frac{h}{e\sin\Phi}\cdot\frac{e\sin\Phi}{h\nu}\Delta M$ zufolge der Gleichung (30):

und die Entwicklung von $-\frac{\Delta v}{v} \left((t-T) \frac{\Delta v}{v} - \frac{h}{s \sin \phi} \cdot \frac{s \sin \phi \Delta M}{h v} \right)$

$$Q' = \frac{3\lambda' - 1}{2} \left(\frac{h\delta'}{s \sin \phi} - (t-T) \cdot \frac{3\lambda' - 1}{2} \right) \\ = (3\lambda' - 1) \cdot \frac{h\delta'}{2s \sin \phi} - \frac{t-T}{4} - 3\lambda' (6\lambda' - 4) \cdot \frac{t-T}{8}$$

Folglich wird $\Delta T = \mp \Sigma m' \left(\frac{3\lambda' - 1}{2} (t-T) - \frac{h\delta'}{s \sin \phi} \right)$

$$+ \Sigma m'' \left[\left(\frac{3\lambda' - 1}{2} \right) \cdot \frac{h\delta'}{2s \sin \phi} + a \left(3(t-T) - \frac{hr(1+s \cos \phi)}{s \sin \phi} + \frac{h^2 \cos \phi}{ss} \right) \left(H' + \frac{x'}{rr} \right) \left\{ \frac{-3}{+1} \right\} \cdot \left(\frac{t-T}{2} - \frac{rh}{4s \sin \phi} \right) \right. \\ \left. + a \left(3 \cdot \frac{t-T}{2} - \frac{rh}{s \sin \phi} \right) \Theta' - 3\lambda' (5\lambda' - 2) \cdot \frac{t-T}{8} + \frac{hh \cos \phi}{ss} (K' + L') - h \cdot \frac{f' k' - x' \delta'}{s \sin \phi} \right] \\ + \Sigma m' m'' \left[\frac{h}{2s \sin \phi} \left(\left(\frac{3\lambda' - 1}{2} \right) \delta'' + \left(\frac{3\lambda'' - 1}{2} \right) \delta' \right) + a \left(3(t-T) - \frac{hr(1+s \cos \phi)}{s \sin \phi} + \frac{h^2 \cos \phi}{ss} \right) \left(H'' + \frac{x''}{rr} \right) \left\{ \frac{-3}{+1} \right\} \cdot \left(\frac{t-T}{2} - \frac{rh}{4s \sin \phi} \right) \right. \\ \left. + a \left(3 \cdot \frac{t-T}{2} - \frac{rh}{s \sin \phi} \right) \Theta'' - 3\lambda'' (5\lambda'' - 2) + \lambda'' (5\lambda' - 2) \cdot \frac{t-T}{8} \right. \\ \left. + \frac{hh \cos \phi}{ss} (K'' + L'') - h \cdot \frac{f' k'' + f'' k' - x' \delta'' - x'' \delta'}{s \sin \phi} \right] \dots (40)$$

Zweiter Abschnitt.

13.

Wenn der Komet um den als ruhend gedachten Schwer-
punct des Sonnensystems, in welchem die Masse $1 + \Sigma m'$
vereint gedacht wird, eine reine Ellipse beschreibe, so würde
er dabei nach der Richtung der Coordinaten x', y', z' von den
beschleunigenden Kräften

$$(1) \dots \frac{ddx}{dt^2} = -\frac{1 + \Sigma m'}{rr} \quad \frac{ddy}{dt^2} = 0 \quad \frac{ddz}{dt^2} = 0$$

getrieben werden, wo r , wie weiterhin überall, die Entfernung
des Kometen vom Schwerpunct des Sonnensystems bedeutet.

$$\frac{ddx}{dt^2} = - \left(r + \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \right) \left(\left(r + \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(\frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(\frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 \right)^{-\frac{1}{2}} \\ \frac{ddy}{dt^2} = - \frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \left(\left(r + \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(\frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(\frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 \right)^{-\frac{1}{2}} \\ \frac{ddz}{dt^2} = - \frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'} \left(\left(r + \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(\frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(\frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 \right)^{-\frac{1}{2}} \dots (2)$$

und mit den vom Planeten m' herrührenden Kräften:

$$\frac{ddx}{dt^2} = -m' \left(r - x' + \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \right) \left(\left(r - x' + \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(y' - \frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(z' - \frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 \right)^{-\frac{1}{2}} \\ \frac{ddy}{dt^2} = m' \left(y' - \frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \right) \left(\left(r - x' + \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(y' - \frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(z' - \frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 \right)^{-\frac{1}{2}} \\ \frac{ddz}{dt^2} = m' \left(z' - \frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'} \right) \left(\left(r - x' + \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(y' - \frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 + \left(z' - \frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'} \right)^2 \right)^{-\frac{1}{2}} \dots (3)$$

endlich mit den von den Planeten m'', m''', \dots herrührenden
Kräften, welche man erhält, wenn man in den Gleichungen (3)
die Buchstaben m', x', y', z' außerhalb der Summen-
zeichen erst in m'', x'', y'', z'' , dann in m''', x''', y''', z''' ...
verwandelt.

Er wird aber statt dessen von dem beweglichen Mittelpunct
der Sonne, dessen Coordinaten

$$-\frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \quad -\frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \quad -\frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'}$$

sind, und von den beweglichen Planeten m', m'', \dots , deren
Coordinaten

$$x' - \frac{\Sigma m' x'}{1 + \Sigma m'} \quad y' - \frac{\Sigma m' y'}{1 + \Sigma m'} \quad z' - \frac{\Sigma m' z'}{1 + \Sigma m'} \\ x'' - \frac{\Sigma m'' x''}{1 + \Sigma m''} \quad y'' - \frac{\Sigma m'' y''}{1 + \Sigma m''} \quad z'' - \frac{\Sigma m'' z''}{1 + \Sigma m''} \text{ u. s. w.}$$

sind, angezogen, und bewegt sich daher mit den von der
Sonne herrührenden Kräften:

Vollzieht man in den Gleichungen (2) und (3) die Divi-
sionen, Potenzerhebungen, Wurzelauziehungen und Multiplica-
tionen nach dem binomischen Lehrsatz, und vernachlässigt man
dabei die Glieder, welche hinsichtlich der störenden Massen von
3 Dimensionen sind, so verwandeln sich die Gleichungen (2) in:

$$(4) \dots \begin{cases} \frac{ddx}{dt^2} = -\frac{1}{rr} + \Sigma m' \cdot \frac{2x'}{r^3} + \Sigma m'^2 \cdot \frac{-2x'(2r+3x') + 3(y'y' + s's')}{2r^4} + \Sigma m'm'' \cdot \frac{-x'(2r+3x'') - x''(2r+3x') + 3(y'y'' + s's'')}{r^4} \\ \frac{ddy}{dt^2} = -\Sigma m' \cdot \frac{y'}{r^3} + \Sigma m'^2 \cdot \frac{(r+3x')y'}{r^4} + \dots + \Sigma m'm'' \cdot \frac{(r+3x')y'' + (r+3x'')y'}{r^4} \\ \frac{dds}{dt^2} = -\Sigma m' \cdot \frac{s'}{r^3} + \Sigma m'^2 \cdot \frac{(r+3x')s'}{r^4} + \dots + \Sigma m'm'' \cdot \frac{(r+3x')s'' + (r+3x'')s'}{r^4} \end{cases}$$

und die Gleichungen (3), wenn man $G' = V(r(r-2x') + r'r')^2$

$$R' = -\frac{1}{G'^3} \left(1 - 3 \left(\frac{r-x'}{G'} \right)^2 \right); \quad S' = -\frac{1}{G'^3} \left(1 - 3 \left(\frac{y'}{G'} \right)^2 \right); \quad U' = -\frac{1}{G'^3} \left(1 - 3 \left(\frac{s'}{G'} \right)^2 \right);$$

$$W' = -3 \cdot \frac{r-x'}{G'^3} y'; \quad X' = -3 \cdot \frac{r-x'}{G'^3} s'; \quad Y' = \frac{3y's'}{G'^3}$$

setzt, in:

$$(5) \dots \begin{cases} \frac{ddx}{dt^2} = -m' \cdot \frac{r-x'}{G'^3} + m'R' \Sigma m' x' + m'W' \Sigma m' y' + m'X' \Sigma m' s' \\ \frac{ddy}{dt^2} = \frac{m'y'}{G'^3} + m'W' \Sigma m' x' + m'S' \Sigma m' y' + m'Y' \Sigma m' s' \\ \frac{dds}{dt^2} = \frac{m's'}{G'^3} + m'X' \Sigma m' x' + m'Y' \Sigma m' y' + m'U' \Sigma m' s' \end{cases}$$

Verwandelt man in den Gleichungen (5) die einfachen Striche außerhalb der Summenzeichen nach und nach in doppelte, dreifache...., so erhält man durch Addition die von allen Planeten zusammen herrührenden Kräfte

$$(6) \dots \begin{cases} \frac{ddx}{dt^2} = -\Sigma m' \cdot \frac{r-x'}{G'^3} + \Sigma m'^2 \cdot (x'R' + y'W' + s'X') + \Sigma m'm'' \cdot (x'R'' + x''R' + y'W'' + y''W' + s'X'' + s''X') \\ \frac{ddy}{dt^2} = \Sigma \cdot \frac{m'y'}{G'^3} + \Sigma m'^2 \cdot (x'W' + y'S' + s'Y') + \Sigma m'm'' \cdot (x'W'' + x''W' + y'S'' + y''S' + s'Y'' + s''Y') \\ \frac{dds}{dt^2} = \Sigma \frac{m's'}{G'^3} + \Sigma m'^2 \cdot (x'X' + y'Y' + s'U') + \Sigma m'm'' \cdot (x'X'' + x''X' + y'Y'' + y''Y' + s'U'' + s''U') \end{cases}$$

Wenn man von den Kräften (1) die Kräfte (4) und (6) subtrahirt, so erhält man die Kräfte, welche die Bewegung des Kometen um den Schwerpunkt des Sonnensystems stören,

positiv genommen, wenn sie die Coordinaten um negative Differentiale zu verändern streben:

$$(7) \dots \begin{cases} A = \Sigma m' \cdot \left(\frac{r-x'}{G'^3} - \frac{r+2x'}{r^3} \right) + \Sigma m'^2 \cdot \left(\frac{2x'(2r+3x') - 3(y'y' + s's')}{2r^4} - x'R' - y'W' - s'X' \right) \\ \quad + \Sigma m'm'' \cdot \left(\frac{x'(2r+3x'') + x''(2r+3x') - 3(y'y'' + s's'')}{r^4} - x'R'' - x''R' - y'W'' - y''W' - s'X'' - s''X' \right) \\ B = \Sigma m'y' \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{G'^3} \right) - \Sigma m'^2 \cdot \left(\frac{(r+3x')y'}{r^4} + x'W' + y'S' + s'Y' \right) \\ \quad - \Sigma m'm'' \cdot \left(\frac{(r+3x')y'' + (r+3x'')y'}{r^4} + x'W'' + x''W' + y'S'' + y''S' + s'Y'' + s''Y' \right) \\ C = \Sigma m's' \left(\frac{1}{r^3} - \frac{1}{G'^3} \right) - \Sigma m'^2 \cdot \left(\frac{(r+3x')s'}{r^4} + s'X' + y'Y' + s'U' \right) \\ \quad - \Sigma m'm'' \cdot \left(\frac{(r+3x')s'' + (r+3x'')s'}{r^4} + x'X'' + x''X' + y'Y'' + y''Y' + s'U'' + s''U' \right) \end{cases}$$

14.

Substituirt man diese Werthe für A , B , C , numerisch berechnet, in die Formeln S. 56 bis 58 der *Bessel'schen* Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn

des Kometen von 1807 (wofür man auch die *Enckeschen* Formeln S. 330 des *Astronom. Jahrbuchs* für 1837 gebrauchen kann), so erhält man die differentiellen Aenderungen aller einzelnen Elemente des Kometen in Beziehung auf den Schwer-

^{*)} G' ist nicht die wahre Entfernung des Kometen vom Planeten m' , sondern die gerade Linie, die man von dem Planeten nach demjenigen Punkte ziehen kann, welcher vom Mittelpunkt der Sonne ebenso weit und nach derselben Richtung entfernt ist, als der Komet vom Schwerpunkt.

punct des Sonnensystems, und dann durch mechanische Quadratur die endlichen Aenderungen. Diese Substitutionen werden, wenn man sich den Weg künftiger Verbesserungen, wegen Berichtigung der Planetenmassen, offen lassen will, nicht nur für alle in Betracht gezogenen störenden Massen einzeln, sondern auch für die Quadrate und Producte derselben einzeln vollzogen werden müssen, und wir würden hier die Untersuchung beschließen können, wenn wir nicht bedächten, daß die Weitläufigkeit der mit den Quadraten und Producten der störenden Massen behafteten Glieder in den Gleichungen (7) die für eine große Menge von Intervallen zu wiederholende Rechnung unangenehm macht (gesetzt auch, daß man, was bei diesen Gliedern erlaubt ist, sich auf eine Rechnung mit vier- oder dreiziffrigen Logarithmen beschränkt), und daß es daher wünschenswerth sein muß, die von den gedachten Gliedern herrührenden Störungen in einem geschlossenen Integrale darstellen zu können. Das ist aber für solche Glieder, welche die letzten noch zu berücksichtigenden in der Ordnung der Dimensionen der störenden Massen sind, glücklicherweise allemal möglich, weil man in den Factoren, womit m'^2 und $m'm''$ in den aus den Gleichungen (7) abzuleitenden Formeln für die differentiellen Aenderungen der Elemente multiplicirt erscheinen, alle Planeten- und Kometen-Elemente bei der Integration unbeschadet der erforderlichen Genauigkeit als constant betrachten darf, wofür man nur die große Ungleichheit in der Theorie des Jupiter, Saturn und Uranus zur mittleren Bewegung schlägt. Bei der fortlaufenden Integration durch mechanische Quadratur, welche sich dann auf die mit den ersten Potenzen der störenden Kräfte behafteten Glieder der Gleichungen (7) beschränkt, werden freilich in den durch die gefundenen Störungen verbesserten Fundamental-Elementen die von den Quadraten und Producten der störenden Massen abhängigen Glieder fehlen; aber auch das schadet nichts, weil diese Glieder (da sie periodisch sind) sich nicht anhäufen, und überdies in den differentiellen Aenderungen der Elemente nur Glieder von der dritten Dimension der störenden Massen geben. Freilich wird die in Rede stehende Integration, so lange r kleiner oder nur wenig größer als r' , r'' ... ist, Schwierigkeiten haben, und daher z. B. für solche Glieder, worin die Uranusmasse als Factor enthalten ist, keinen so großen Zeitraum umfassen können als für solche, worin die gedachte Masse nicht enthalten ist. Dieser Nachtheil wird aber durch die, vom Jupiter an, successiv abnehmenden Planetenmassen um vieles vermindert. Wo nun $\frac{r'}{r}$ und $\frac{r''}{r}$ klein genug sind, wird man das Integral in einer nach den Potenzen von $\frac{1}{r}$ geordneten, schnell convergirenden Reihe darstellen können.

15.

Werden die mit $\Sigma m'^2$ und $\Sigma m'm''$ behafteten Glieder der Gleichungen (7) in Reihen entwickelt, die nach den Potenzen von $\frac{1}{r}$ geordnet sind, so verschwinden die mit $\frac{1}{r^3}$ behafteten Glieder, und die mit $\frac{1}{r^4}$ bleiben stehen; wir wollen die mit $\frac{1}{r^4}$ und $\frac{1}{r^5}$ beibehalten; wir werden dadurch die mit $\frac{1}{r^3}$ und $\frac{1}{r^4}$ behafteten Glieder von $\frac{dh}{dt}$, $\frac{di}{dt}$, $\frac{dn}{dt}$, $\frac{d\pi}{dt}$ und $\frac{dM}{dt}$ und die mit $\frac{1}{r^4}$ und $\frac{1}{r^5}$ behafteten Glieder von $\frac{dy}{dt}$, von der Ordnung der Quadrate und Producte der störenden Massen, bestimmen können. Die zur Bestimmung von G' , H' , S' , U' , W' , X' , Y' dienenden Gleichungen des 13^{ten} §s nehmen, nach dem binomischen Lehrsatz entwickelt, folgende Gestalt an:

$$\begin{aligned}\frac{1}{G'} &= \frac{1}{r} + \frac{x'}{rr} - \frac{r'r' - 3x'x'}{2r^3} \\ \frac{r-x'}{G'} &= 1 - \frac{r'r' - x'x'}{2rr} \\ \left(\frac{r-x'}{G'}\right)^2 &= 1 - \frac{r'r' - x'x'}{rr} \\ 1 - 3 \cdot \left(\frac{r-x'}{G'}\right)^3 &= -2 + 3 \cdot \frac{r'r' - x'x'}{rr} \\ \frac{1}{G'^3} &= \frac{1}{r^3} + \frac{3x'}{r^4} - 3 \cdot \frac{r'r' - 5x'x'}{2r^5} \\ \frac{1}{G'^4} &= \frac{1}{r^4} + \frac{5x'}{r^5} \\ H' &= \frac{2}{r^3} + \frac{6x'}{r^4} - 6 \cdot \frac{r'r' - 3x'x'}{r^5} \\ S' &= -\frac{1}{r^3} - \frac{3x'}{r^4} + 3 \cdot \frac{-4x'x' + 3y'y' + s's'}{2r^5} \\ U' &= -\frac{1}{r^3} - \frac{3x'}{r^4} + 3 \cdot \frac{-4x'x' + y'y' + 3s's'}{2r^5} \\ W' &= -\frac{3y'}{r^4} - \frac{12x'y'}{r^5} \\ X' &= -\frac{8z'}{r^4} - \frac{12x'z'}{r^5} \\ Y' &= \frac{3y'z'}{r^5}\end{aligned}$$

Substituiren wir diese Werthe in die Gleichungen (7), so erhalten wir folgende Formeln für die mit den Quadraten und Producten der Massen behafteten Glieder der störenden Kräfte:

9*

$$(8) \dots \begin{cases} A = \Sigma m^a \left(8 \cdot \frac{r' r'' - 3 x' x''}{2 r^a} + 6 \cdot \frac{3 r' r'' - 5 x' x''}{r^4} \cdot x' \right) - \Sigma m' m'' \cdot \left(3 \cdot \frac{2 x' x'' - y' y'' - z' z''}{r^a} - 6 \cdot \frac{r' r'' x'' + r' r'' x' - (3 x' x'' - 2 y' y'' - 2 z' z'')(x' + x'')}{r^4} \right) \\ B = \Sigma m^a \left(\frac{3 x' y'}{r^a} - 9 \cdot \frac{r' r'' - 5 x' x''}{2 r^4} \cdot y' \right) + \Sigma m' m'' \cdot \left(8 \cdot \frac{x' y'' + x'' y'}{r^a} + 3 \cdot \frac{(4 x' x'' - z' z'') y'' + (4 x' x'' - z' z'') y' + (3 x' x'' - 3 y' y'' - 2 z' z'')(y' + y'')}{2 r^4} \right) \\ C = \Sigma m^a \left(\frac{3 x' z'}{r^a} - 9 \cdot \frac{r' r'' - 5 x' x''}{2 r^4} \cdot z' \right) + \Sigma m' m'' \cdot \left(8 \cdot \frac{x' z'' + x'' z'}{r^a} + 3 \cdot \frac{(4 x' x'' - y' y'') z'' + (4 x' x'' - y' y'') z' + (3 x' x'' - 3 y' y'' - 2 z' z'')(z' + z'')}{2 r^4} \right) \end{cases}$$

16.

Setzen wir in den Gleichungen (3) des 1^{ten} §s statt u' seinen Werth $w' + \Phi'$, wo w' den Abstand des Perihels des Planeten m' von seinem aufsteigenden Knoten auf der Bahn des Kometen bedeutet, statt $\cos n'$ und $\sin n'$ aber ihre Werthe $\cos(w' + \Phi)$ und $-\sin(w' + \Phi)$, wo w , ($= w - N$) den Abstand des Perihels des Kometen vom aufsteigenden Knoten des Planeten m' auf der Bahn des Kometen bedeutet, endlich statt $r' \cos \Phi'$ seinen Werth $a'(\cos e' - e')$, und statt $r' \sin \Phi'$ seinen Werth $a' \sqrt{1 - e'^2} \sin e'$, und machen wir

$$(9) \dots \begin{cases} p_i = \cos(\alpha_i + \Phi) \cos w' + \sin(\alpha_i + \Phi) \sin w' \cos i' \\ q_i = -\cos(\alpha_i + \Phi) \sin w' + \sin(\alpha_i + \Phi) \cos w' \cos i' \\ i_i = \frac{dp_i}{dq_i} = -\sin(\alpha_i + \Phi) \cos w' + \cos(\alpha_i + \Phi) \sin w' \cos i' \\ u_i = \frac{dq_i}{d\alpha_i} = \sin(\alpha_i + \Phi) \sin w' + \cos(\alpha_i + \Phi) \cos w' \cos i' \\ c_i = \cos M' - \frac{3 - \cos 2M'}{2} e' \\ s_i = \sin M' + \frac{e'}{2} \sin 2M' \end{cases}$$

so erhalten wir, wenn wir die Quadrate der Planeten-Excentricitäten vernachlässigen:

$$\begin{aligned} x' &= a'(p_i c_i + q_i s_i) \\ y' &= \frac{dx'}{d\alpha_i} \\ z' &= a'(c_i \sin w' + s_i \cos w') \sin i' \end{aligned}$$

Die höheren Potenzen und Producte der Excentricitäten des Jupiter und Saturn könnten zwar wegen des beinahe rationalen Verhältnisses ihrer mittleren Bewegungen bemerkbare Glieder in den Integralen hervorbringen; aber diese Glieder werden wieder dadurch unmerklich, daß der Zeitraum von dem Augenblicke an, wo die Beziehung der Störungen vom Mittelpunkt der Sonne auf den Schwerpunkt des Sonnensystems übergeht, bis zu dem Augenblicke, wo die von den Quadraten und Producten der Massen abhängigen und auf den Schwerpunkt bezogenen Störungen überhaupt unmerklich werden, im Verhältniß zur Periode der großen Ungleichheit des Jupiter und Saturn sehr kurz ist.

Macht man ferner:

$$\begin{aligned} a_i &= \cos 2M' + e' \cos 3M' \\ b_i &= e' \cos M' + e'' \cos M' \\ d_i &= 2 \cos(M' - M'') + e' \cos(2M' - M'') + e'' \cos(2M'' - M') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_i'' &= 2 \cos(M' + M'') + e' \cos(2M' + M'') + e'' \cos(2M'' + M') \\ f_i'' &= 2 \sin(M' - M'') + e' \sin(2M' - M'') - e'' \sin(2M'' - M') \\ g_i'' &= 2 \sin(M' + M'') + e' \sin(2M' + M'') + e'' \sin(2M'' + M') \\ h_i'' &= \sin w' \sin w'' \sin i' \sin i'' \\ i_i'' &= \cos w' \cos w'' \sin i' \sin i'' \\ k_i'' &= \sin w' \cos w'' \sin i' \sin i'' \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} & \\ & \\ & \\ & \\ & \\ & \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (10)$$

so wird

$$\begin{aligned} 2c_i^2 &= 1 - 5e' \cos M' + a_i \\ 2s_i^2 &= 1 + e' \cos M' - a_i \\ 2c_i s_i &= \sin 2M' + (\sin 3M' - 3 \sin M') e' \\ 4c_i c_{ii} &= d_i^2 + e_i^2 - 6b_i^2 \\ 4s_i s_{ii} &= d_i^2 - e_i^2 \\ 4c_i s_{ii} &= g_i^2 - f_i^2 - 6e' \sin M' \\ 4c_{ii} s_i &= g_i^2 + f_i^2 - 6e'' \sin M' \\ \frac{2x' x''}{a' a''} &= p_i^2 + q_i^2 - (5p_i^2 - q_i^2) e' \cos M' + (p_i^2 - q_i^2) a_i \\ &\quad + 4p_i q_i c_i s_i \\ 2x' y' &= \frac{d(x' x'')}{d\alpha_i} \\ \frac{2y' y''}{a' a''} &= t_i^2 + u_i^2 - (5t_i^2 - u_i^2) e' \cos M' + (t_i^2 - u_i^2) a_i \\ &\quad + 4t_i u_i c_i s_i \\ \frac{2x' z'}{a' a' \sin i' i''} &= 1 - (2 - 3 \cos 2M') e' \cos M' - a_i \cos 2w' + 2c_i s_i \sin 2w' \\ \frac{2x' x''}{a' a' \sin i' i''} &= \sin(\alpha_i + \Phi) \cos i' - (5p_i \sin w' - q_i \cos w') e' \cos M' \\ &\quad + (p_i \sin w' - q_i \cos w') a_i + 2(p_i \cos w' + q_i \sin w') c_i s_i \\ \frac{4x' x''}{a' a''} &= -6(p_i p_{ii} b_i'' + p_i q_{ii} e' \sin M' + p_{ii} q_i e'' \sin M') \\ &\quad + (p_i p_{ii} + q_i q_{ii}) d_i^2 + (p_i p_{ii} - q_i q_{ii}) e_i^2 - (p_i q_{ii} - p_{ii} q_i) f_i^2 \\ &\quad + (p_i q_{ii} + p_{ii} q_i) g_i^2 \\ x'' y' &= \frac{d(x' x'')}{d\alpha_i} \\ y' y'' &= \frac{d(x' y'')}{d\alpha_i} = \frac{dd(x' x'')}{d\alpha_i d\alpha_{ii}} \\ \frac{4x' z'}{a' a''} &= -6(h_i'' b_i'' + k_i'' e' \sin M' + k_i'' e'' \sin M') + (h_i' + i_i'') d_i'' \\ &\quad + (h_i'' - i_i'') e_i'' - (k_i'' - k_i') f_i'' + (k_i'' + k_i') g_i'' \end{aligned}$$

*) k_{ii}' wird durch eine ähnliche Formel wie k_i'' gebildet, nur daß die auf die Planeten m' und m'' sich beziehenden Striche mit einander verwechselt werden. Also ist

$$k_{ii}' = \sin w'' \cos w' \sin i' \sin i''.$$

Dasselbe gilt von allen folgenden Bezeichnungen, wobei ein Buchstab oben mit einem Strich und unten mit zwei versehen ist.

$$\frac{4\pi^2}{a' a' \sin i''} = -6(p \sin \omega' b'' + p \cos \omega' a' \sin M' + q \sin \omega' a' \sin M') \\ + (p \sin \omega' + q \cos \omega') d'' + (p \sin \omega' - q \cos \omega') e'' \\ - (p \cos \omega' - q \sin \omega') f'' + (p \cos \omega' + q \sin \omega') g''.$$

Setzen wir diese Werthe in die Gleichungen (8), und zugleich für r' seinen Werth $a' a' (1 - 2 a' \cos M')$, und machen wir:

$$\left. \begin{aligned} a'' &= 2p, p_{11} - t, t_{11} - h, h'' & \delta'' &= p, t_{11} + p_{11} t_{11} & \eta'' &= p \sin \omega' \sin i'' + p_{11} \sin \omega' \sin i' \\ \beta'' &= 2q, q_{11} - u, u_{11} - i, i'' & e'' &= q, u_{11} + q_{11} u_{11} & \theta'' &= q \cos \omega' \sin i'' + q_{11} \cos \omega' \sin i' \\ \gamma'' &= 2p, q_{11} - t, u_{11} - k, k'' & \zeta'' &= p, u_{11} + q_{11} t_{11} & \iota'' &= p \cos \omega' \sin i'' + q_{11} \sin \omega' \sin i' \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (11)$$

so verwandeln sich die durch r^4 dividirten Glieder der Gleichungen (8) in:

$$A = \Sigma m^2 \cdot \frac{3a' a'}{4r^4} \left(2 - 3(p^2 + q^2) - (4 - 15p^2 + 3q^2) a' \cos M' - 3(p^2 - q^2) a, - 12p, q, a, a, \right) \\ + \Sigma m' m'' \cdot \frac{3a' a''}{4r^4} \left(6(a'' b'' + \gamma'' a' \sin M' + \gamma'' e'' \sin M') - (a'' + \beta'') d'' - (a'' - \beta'') e'' + (\gamma'' - \gamma'') f'' - (\gamma'' + \gamma'') g'' \right) \\ B = \Sigma m^2 \cdot \frac{3a' a'}{2r^4} \left(p, t_{11} + q, u_{11} - (5p, t_{11} - q, u_{11}) a' \cos M' + (p, t_{11} - q, u_{11}) a, + 2(p, u_{11} + q, t_{11}) a, a, \right) \\ + \Sigma m' m'' \cdot \frac{3a' a''}{4r^4} \left(-6(\delta'' b'' + \zeta'' a' \sin M' + \zeta'' e'' \sin M') + (\delta'' + a'') d'' + (\delta'' - a'') e'' - (\zeta'' - \zeta'') f'' + (\zeta'' + \zeta'') g'' \right) \\ C = \Sigma m^2 \cdot \frac{3a' a' \sin i'}{2r^4} \left(\sin(\omega' + \Phi) \cos i' - (5p, \sin \omega' - q, \cos \omega') a' \cos M' + (p, \sin \omega' - q, \cos \omega') a, + 2(p, \cos \omega' + q, \sin \omega') c, a, \right) \\ + \Sigma m' m'' \cdot \frac{3a' a''}{4r^4} \left(-6(\eta'' b'' + \iota'' a' \sin M' + \iota'' e'' \sin M') + (\eta'' + \theta'') d'' + (\eta'' - \theta'') e'' - (\iota'' - \iota'') f'' + (\iota'' + \iota'') g'' \right)$$

Bei den durch r^4 dividirten Gliedern wollen wir auch die ersten Potenzen der Planeten-Excentricitäten vernachlässigen; dadurch gehen diese Glieder, wenn wir

$b_1 = 3(4 - 5(p^2 + q^2))p,$	$g_1 = (15p^2 + 5q^2 - 4)t_{11} + 10p, q, u_{11}$	$l_1 = (15p^2 + 5q^2 - 4) \sin \omega' + 10p, q, \cos \omega'$
$d_1 = 3(4 - 5(p^2 + q^2))q,$	$h_1 = (5p^2 + 15q^2 - 4)u_{11} + 10p, q, t_{11}$	$m_1 = (5p^2 + 15q^2 - 4) \cos \omega' + 10p, q, \sin \omega'$
$e_1 = 5p, (3q^2 - p^2)$	$i_1 = 5(p^2 - q^2)t_{11} - 10p, q, u_{11}$	$n_1 = 5(p^2 - q^2) \sin \omega' - 10p, q, \cos \omega'$
$f_1 = 5q, (q^2 - 3p^2)$	$k_1 = 5(p^2 - q^2)u_{11} - 10p, q, t_{11}$	$r_1 = 5(p^2 - q^2) \cos \omega' - 10p, q, \sin \omega'$
	$v_1 = 4(p^2 + q^2) - \sin i'^2$	$\gamma_1 = 4(p^2 + q^2) - t_{11}^2 - n_1^2$
	$w_1 = 4(p^2 - q^2) + \cos 2\omega' \sin i'^2$	$a_1 = 4(p^2 - q^2) - t_{11}^2 + u_{11}^2$
	$x_1 = 8p, q, - \sin 2\omega' \sin i'^2$	$o_1 = 8p, q, - 2t_{11} u_{11}$
$l_1'' = 2a'' - p, p_{11}$	$p_1'' = l_1'' + 5p, p_{11} - t, t_{11}$	$a_1'' = l_1'' + 5p, p_{11} - h, h''$
$m_1'' = 2\beta_1'' - q, q_{11}$	$q_1'' = m_1'' + 5q, q_{11} - u, u_{11}$	$t_1'' = m_1'' + 5q, q_{11} - i, i''$
$n_1'' = 2\gamma_1'' - p, q_{11}$	$r_1'' = n_1'' + 5p, q_{11} - t, u_{11}$	$u_1'' = n_1'' + 5p, q_{11} - k, k''$

$$\left. \begin{aligned} a_2'' &= 2a''(2p, - p_{11} l_1'' - q_{11} n_1'') & \pi_2'' &= 2a''(t, v_{11} + t_{11} p_{11} + u_{11} r_{11}) \\ \lambda_2'' &= 2a''(2q, - p_{11} n_{11} - q_{11} m_{11}'') & \varpi_2'' &= 2a''(u, v_{11} + u_{11} q_{11} + t_{11} r_{11}) \\ \mu_2'' &= a''(q, (n_{11}' - n_{11}'') - p, (l_{11}'' + m_{11}'')) & \rho_2'' &= a''(t, w_{11} + u_{11} x_{11} + t_{11} (p_{11}'' + q_{11}'') + u_{11} (r_{11}'' - r_{11}')) \\ \nu_2'' &= a''(q, (n_{11}'' + n_{11}') - p, (l_{11}'' - m_{11}')) & \sigma_2'' &= a''(t, w_{11} - u_{11} x_{11} + t_{11} (p_{11}'' - q_{11}'') - u_{11} (r_{11}'' + r_{11}')) \\ \xi_2'' &= a''(p, (n_{11}' - n_{11}'') - q, (l_{11}'' + m_{11}'')) & \tau_2'' &= a''(t, x_{11} - u_{11} w_{11} + u_{11} (p_{11}'' + q_{11}'') - t_{11} (r_{11}'' - r_{11}')) \\ \eta_2'' &= a''(q, (m_{11}'' - l_{11}'') - p, (n_{11}'' + n_{11}')) & \upsilon_2'' &= a''(t, x_{11} + u_{11} w_{11} + u_{11} (p_{11}'' - q_{11}'') + t_{11} (r_{11}'' + r_{11}')) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (12)$$

$$\begin{aligned} \Phi_2'' &= 2a''(\gamma_{11} \sin \omega' \sin i' + (e_{11}'' \sin \omega'' + u_{11} \cos \omega'') \sin i'') \\ \chi_2'' &= 2a''(\gamma_{11} \cos \omega' \sin i' + (t_{11}'' \cos \omega'' + u_{11}' \sin \omega'') \sin i'') \\ \Psi_2'' &= a''[(z, \sin \omega'' + o, \cos \omega'') \sin i'' + ((e_{11}'' + t_{11}'') \sin \omega' + (u_{11}'' - u_{11}') \cos \omega') \sin i'] \\ \omega_2'' &= a''[(z, \sin \omega'' - o, \cos \omega'') \sin i'' + ((e_{11}'' - t_{11}'') \sin \omega' - (u_{11}'' + u_{11}') \cos \omega') \sin i'] \\ \mathfrak{Z}_2'' &= a''[(o, \sin \omega'' - z, \cos \omega'') \sin i'' + ((e_{11}'' + t_{11}'') \cos \omega' - (u_{11}'' - u_{11}') \sin \omega') \sin i'] \\ \mathfrak{S}_2'' &= a''[(o, \sin \omega'' + z, \cos \omega'') \sin i'' + ((e_{11}'' - t_{11}'') \cos \omega' + (u_{11}'' - u_{11}') \sin \omega') \sin i'] \end{aligned}$$

setzen, in folgende über:

$$\begin{aligned}
 A' &= \Sigma m'^2 \cdot \frac{3a'^3}{2r^3} (b, \cos M' + d, \sin M' + e, \cos 3M' + f, \sin 3M') \\
 &\quad + \Sigma m' m'' \cdot \frac{3a' a''}{2r^3} \left(x'', \cos M' + \lambda'', \sin M' + \kappa'', \cos M'' + \lambda'', \sin M'' \right. \\
 &\quad \left. + \mu'', \cos(2M' - M'') + \nu'', \cos(2M' + M'') + \xi'', \sin(2M' - M'') + \sigma'', \sin(2M' + M'') \right. \\
 &\quad \left. + \mu'', \cos(2M'' - M') + \nu'', \cos(2M'' + M') + \xi'', \sin(2M'' - M') + \sigma'', \sin(2M'' + M') \right) \\
 B' &= \Sigma m'^3 \cdot \frac{9a'^3}{8r^3} (g, \cos M' + h, \sin M' + i, \cos 3M' + k, \sin 3M') \\
 &\quad + \Sigma m' m'' \cdot \frac{3a' a''}{8r^3} \left(\pi'', \cos M' + \tau'', \sin M' + \pi'', \cos M'' + \tau'', \sin M'' \right. \\
 &\quad \left. + \rho'', \cos(2M' - M'') + \sigma'', \cos(2M' + M'') + \tau'', \sin(2M' - M'') + \nu'', \sin(2M' + M'') \right. \\
 &\quad \left. + \rho'', \cos(2M'' - M') + \sigma'', \cos(2M'' + M') + \tau'', \sin(2M'' - M') + \nu'', \sin(2M'' + M') \right) \\
 C' &= \Sigma m'^3 \cdot \frac{9a'^3 \sin i}{8r^3} (l, \cos M' + m, \sin M' + n, \cos 3M' + r, \sin 3M') \\
 &\quad + \Sigma m' m'' \cdot \frac{3a' a''}{8r^3} \left(\varphi'', \cos M' + \chi'', \sin M' + \varphi'', \cos M'' + \chi'', \sin M'' \right. \\
 &\quad \left. + \psi'', \cos(2M' - M'') + \omega'', \cos(2M' + M'') + \mathfrak{z}'', \sin(2M' - M'') + \mathfrak{c}'', \sin(2M' + M'') \right. \\
 &\quad \left. + \psi'', \cos(2M'' - M') + \omega'', \cos(2M'' + M') + \mathfrak{z}'', \sin(2M'' - M') + \mathfrak{c}'', \sin(2M'' + M') \right)
 \end{aligned}$$

17.

Aus dem Bisherigen geht hervor, daß die von den Quadraten und Producten der störenden Massen abhängigen Glieder

von σ (wo σ die differentielle oder endliche Aenderung jedes Elements des Kometen bedeuten kann) sich auf folgende Form zurückführen lassen:

$$\begin{aligned}
 \sigma &= \Sigma m'^2 \cdot \frac{3a'^3}{8} [\Gamma,^{(e)} + b,^{(e)} \cos M' + d,^{(e)} \sin M' + \Delta,^{(e)} \cos 2M' + \Theta,^{(e)} \sin 2M' + e,^{(e)} \cos 3M' + f,^{(e)} \sin 3M'] \\
 &\quad + \Sigma m' m'' \cdot \frac{3a' a''}{8} [x,^{(e)} \cos M' + \lambda,^{(e)} \sin M' + \kappa,^{(e)} \cos M'' + \lambda'',^{(e)} \sin M'' \\
 &\quad + \Lambda,^{(e)} \cos(M' - M'') + \Xi,^{(e)} \cos(M' + M'') + \Pi,^{(e)} \sin(M' - M'') + \Omega,^{(e)} \sin(M' + M'') \\
 &\quad + \mu,^{(e)} \cos(2M' - M'') + \nu,^{(e)} \cos(2M' + M'') + \xi,^{(e)} \sin(2M' - M'') + \sigma,^{(e)} \sin(2M' + M'') \\
 &\quad + \mu'',^{(e)} \cos(2M'' - M') + \nu'',^{(e)} \cos(2M'' + M') + \xi'',^{(e)} \sin(2M'' - M') + \sigma'',^{(e)} \sin(2M'' + M')]
 \end{aligned}$$

wo die Coefficienten $\Gamma,^{(e)}$, $b,^{(e)}$... $x,^{(e)}$, $\lambda,^{(e)}$... lauter Functionen von r , von φ und von Constanten sind. Diese Coefficienten sind nun zu bestimmen.

Addirt man die im vorigen §. herausgebrachten durch r^4 und durch r^3 dividirten Glieder von B' und C' von gleichen

Argumenten, und bedenkt man, daß $-rB' = \frac{dh}{dt}$; $-\frac{r \cos(\omega + \varphi)}{h} C' = \frac{di}{dt}$; $-\frac{r \sin(\omega + \varphi)}{h \sin i} C' = \frac{dn}{dt}$; so wird:

$$\begin{aligned}
 \Gamma, \left(\frac{dh}{dt} \right) &= -4 \cdot \frac{p, t, + q, u,}{r^3} & \frac{1}{\cos(\omega + \varphi)} \Gamma, \left(\frac{di}{dt} \right) &= -\frac{2 \sin(\omega + \varphi) \sin 2i}{r^3 h} \dots \dots \dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega + \varphi)} \Gamma, \left(\frac{dn}{dt} \right) \\
 b, \left(\frac{dh}{dt} \right) &= 4 \cdot \frac{5p, t, - q, u,}{r^3} e' - \frac{3a' g,}{r^4} & \frac{1}{\cos(\omega + \varphi)} b, \left(\frac{di}{dt} \right) &= \left(4 \cdot \frac{5p, \sin \omega' - q, \cos \omega'}{r^3 h} e' - \frac{3a' l,}{r^4 h} \right) \sin i = \frac{\sin i}{\sin(\omega + \varphi)} b, \left(\frac{dn}{dt} \right) \\
 d, \left(\frac{dh}{dt} \right) &= 12 \cdot \frac{p, u, + q, t,}{r^3} e' - \frac{3a' h,}{r^4} & \frac{1}{\cos(\omega + \varphi)} d, \left(\frac{di}{dt} \right) &= 3 \left(4 \cdot \frac{p, \cos \omega' + q, \sin \omega'}{r^3 h} e' - \frac{a' m,}{r^4 h} \right) \sin i = \frac{\sin i}{\sin(\omega + \varphi)} d, \left(\frac{dn}{dt} \right) \\
 \Delta, \left(\frac{dh}{dt} \right) &= -4 \cdot \frac{p, t, - q, u,}{r^3} & \frac{1}{\cos(\omega + \varphi)} \Delta, \left(\frac{di}{dt} \right) &= -4 \cdot \frac{p, \sin \omega' - q, \cos \omega'}{r^3 h} \sin i \dots \dots \dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega + \varphi)} \Delta, \left(\frac{dn}{dt} \right) \\
 \Theta, \left(\frac{dh}{dt} \right) &= -4 \cdot \frac{p, u, + q, t,}{r^3} & \frac{1}{\cos(\omega + \varphi)} \Theta, \left(\frac{di}{dt} \right) &= -4 \cdot \frac{p, \cos \omega' + q, \sin \omega'}{r^3 h} \sin i \dots \dots \dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega + \varphi)} \Theta, \left(\frac{dn}{dt} \right) \\
 e, \left(\frac{dh}{dt} \right) &= -4 \cdot \frac{p, t, - q, u,}{r^3} e' - \frac{3a' i,}{r^4} & \frac{1}{\cos(\omega + \varphi)} e, \left(\frac{di}{dt} \right) &= - \left(4 \cdot \frac{p, \sin \omega' - q, \cos \omega'}{r^3 h} e' + \frac{3a' n,}{r^4 h} \right) \sin i = \frac{\sin i}{\sin(\omega + \varphi)} e, \left(\frac{dn}{dt} \right) \\
 f, \left(\frac{dh}{dt} \right) &= -4 \cdot \frac{p, u, + q, t,}{r^3} e' - \frac{3a' k,}{r^4} & \frac{1}{\cos(\omega + \varphi)} f, \left(\frac{di}{dt} \right) &= - \left(4 \cdot \frac{p, \cos \omega' - q, \sin \omega'}{r^3 h} e' + \frac{3a' r,}{r^4 h} \right) \sin i = \frac{\sin i}{\sin(\omega + \varphi)} f, \left(\frac{dn}{dt} \right)
 \end{aligned}$$

$$\kappa'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = \frac{12 \delta_1'' e''}{r^3} - \frac{\pi_1''}{r^4}$$

$$\lambda'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = \frac{12 \zeta_1'' e''}{r^3} - \frac{\pi_1''}{r^4}$$

$$\Lambda_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = -4 \cdot \frac{\delta_1'' + e_1''}{r^3}$$

$$\Xi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = -4 \cdot \frac{\delta_1'' - e_1''}{r^3}$$

$$\Pi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = +4 \cdot \frac{\zeta_1'' - \zeta_1''}{r^3}$$

$$\Omega_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = -4 \cdot \frac{\zeta_1'' + \zeta_1''}{r^3}$$

$$\mu_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = -2 \cdot \frac{\delta_1'' + e_1''}{r^3} e' - \frac{p_1''}{r^4}$$

$$\nu_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = -2 \cdot \frac{\delta_1'' - e_1''}{r^3} e' - \frac{q_1''}{r^4}$$

$$\xi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = +2 \cdot \frac{\zeta_1'' - \zeta_1''}{r^3} e' - \frac{\tau_1''}{r^4}$$

$$\theta_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) = -2 \cdot \frac{\zeta_1'' + \zeta_1''}{r^3} e' - \frac{v_1''}{r^4}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \kappa'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= \frac{12 \eta_1'' e''}{r^3 h} - \frac{\phi_1''}{r^4 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \kappa'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \dots\dots(13) \\ \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \lambda'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= \frac{12 \zeta_1'' e''}{r^3 h} - \frac{\chi_1''}{r^4 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \lambda'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \Lambda_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= -4 \cdot \frac{\eta_1'' + \delta_1''}{r^3 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \Lambda_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \Xi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= -4 \cdot \frac{\eta_1'' - \delta_1''}{r^3 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \Xi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \Pi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= +4 \cdot \frac{\zeta_1'' - \zeta_1''}{r^3 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \Pi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \Omega_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= -4 \cdot \frac{\zeta_1'' + \zeta_1''}{r^3 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \Omega_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \mu_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= -2 \cdot \frac{\eta_1'' + \delta_1''}{r^3 h} e' - \frac{\psi_1''}{r^4 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \mu_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \nu_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= -2 \cdot \frac{\eta_1'' - \delta_1''}{r^3 h} e' - \frac{\omega_1''}{r^4 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \nu_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \xi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= +2 \cdot \frac{\zeta_1'' - \zeta_1''}{r^3 h} e' - \frac{\beta_1''}{r^4 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \xi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{\cos(\omega+\varphi)} \theta_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) &= -2 \cdot \frac{\zeta_1'' + \zeta_1''}{r^3 h} e' - \frac{\epsilon_1''}{r^4 h} \dots\dots\dots = \frac{\sin i}{\sin(\omega+\varphi)} \theta_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \end{aligned}$$

Nach Encke's Jahrbuch für 1837 S. 330 ist:

$$\frac{1}{3av} \frac{dv}{dt} = \frac{e \sin \Phi}{h} \mathcal{A} - \frac{h}{rr} \cdot \frac{dh}{dt}$$

da nun hier $\frac{dh}{dt}$ durch r^3 dividirt erscheint, so können wir in der Entwicklung von $-\frac{h}{rr} \cdot \frac{dh}{dt}$ die durch r^4 dividirten wie auch die mit e' oder e'' multiplicirten Glieder von $\frac{dh}{dt}$ vernachlässigen; fügen wir die alsdann noch beibehaltenen Glieder von $-\frac{h}{rr} \cdot \frac{dh}{dt}$ zu den aus dem vorigen §. zu bestimmenden Gliedern von $\frac{e \sin \Phi}{h} \mathcal{A}$ mit respective gleichen Argumenten hinzu, so erhalten wir:

$$\begin{aligned} \frac{1}{3av} \Gamma_1' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \frac{4-6(p_1^2+q_1^2)}{r^4} - \frac{h}{rr} \Gamma_1' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{3av} b_1' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(\frac{30p_1^2-6q_1^2-8}{r^4} e' + \frac{4\alpha_1' b_1'}{r^4} \right) \\ \frac{1}{3av} d_1' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(\frac{36p_1 q_1}{r^4} e' + \frac{4\alpha_1' d_1'}{r^4} \right) \\ \frac{1}{3av} \Delta_1' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \frac{6q_1^2-6p_1^2}{r^4} - \frac{h}{rr} \Delta_1' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{3av} \Theta_1' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \frac{-12p_1 q_1}{r^4} - \frac{h}{rr} \Theta_1' \left(\frac{dh}{dr} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{3av} e_1' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(\frac{6q_1^2-6p_1^2}{r^4} e' + \frac{4\alpha_1' e_1'}{r^4} \right) \\ \frac{1}{3av} f_1' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(-\frac{12p_1 q_1}{r^4} e' + \frac{4\alpha_1' f_1'}{r^4} \right) \\ \frac{1}{3av} \kappa_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(\frac{12\alpha_1'' e''}{r^4} + \frac{4\alpha_1''}{r^4} \right) \\ \frac{1}{3av} \lambda_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(\frac{12\gamma_1'' e''}{r^4} + \frac{4\lambda_1''}{r^4} \right) \dots\dots(14) \\ \frac{1}{3av} \Lambda_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \frac{-4\alpha_1''-4\beta_1''}{r^4} - \frac{h}{rr} \Lambda_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{3av} \Xi_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \frac{-4\alpha_1''+4\beta_1''}{r^4} - \frac{h}{rr} \Xi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{3av} \Pi_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \frac{4\gamma_1''-4\gamma_1''}{r^4} - \frac{h}{rr} \Pi_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{3av} \Omega_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \frac{-4\gamma_1''-4\gamma_1''}{r^4} - \frac{h}{rr} \Omega_1'' \left(\frac{dh}{dr} \right) \\ \frac{1}{3av} \mu_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(-2 \cdot \frac{\alpha_1''+\beta_1''}{r^4} e' + \frac{4\mu_1''}{r^4} \right) \\ \frac{1}{3av} \nu_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(-2 \cdot \frac{\alpha_1''-\beta_1''}{r^4} e' + \frac{4\nu_1''}{r^4} \right) \\ \frac{1}{3av} \xi_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(+2 \cdot \frac{\gamma_1''-\gamma_1''}{r^4} e' + \frac{4\xi_1''}{r^4} \right) \\ \frac{1}{3av} \theta_1'' \left(\frac{dv}{dt} \right) &= \frac{e \sin \Phi}{h} \cdot \left(-2 \cdot \frac{\gamma_1''+\gamma_1''}{r^4} e' + \frac{4\theta_1''}{r^4} \right) \end{aligned}$$

Nach Encke a. a. O. ist ferner

$$e \frac{d\varpi}{dt} = [\pm] \left(\frac{hh \cos \varphi}{3av} \cdot \frac{dv}{dt} + \frac{h^3 \cos \varphi}{rra} \cdot \frac{dh}{dt} + \sin \varphi \left(\frac{1}{h} + \frac{h}{r} \right) \cdot \frac{dh}{dt} \right) + e \sin i \lg \frac{1}{I} \cdot \frac{dn}{dt}$$

folglich, wenn man die durch r^3 dividirten Glieder von $\frac{d\varpi}{dt}$ vernachlässigt:

$$(15) \dots \dots \dots e \Phi \left(\frac{dv}{dt} \right) = [\pm] \left(\frac{hh \cos \varphi}{3av} \Phi \left(\frac{dv}{dt} \right) + \sin \varphi \left(\frac{1}{h} + \frac{h}{r} \right) \Phi \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) + e \sin i \lg \frac{1}{I} \cdot \Phi \left(\frac{dn}{dt} \right)$$

wo Φ jede der 23 Bezeichnungen $\Gamma, b, d, \Delta, \Theta, e, f, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \xi, \eta, \zeta, \pi, \rho, \sigma, \tau, \upsilon, \phi, \chi, \psi, \omega, \iota, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \xi, \eta, \zeta, \pi, \rho, \sigma, \tau, \upsilon, \phi, \chi, \psi, \omega, \iota$ bedeuten kann.

Nach Encke a. a. O. ist endlich, wenn man

$$G = \frac{2re - hh \cos \varphi}{3 \sin \varphi}$$

setzt,

$$\frac{dM}{dt} = \frac{h}{ee} \left(G \frac{dv}{dt} - hv \cos \varphi \cdot \frac{dh}{dt} \right) + dv$$

wo dv das Integral der mit $\Sigma m'^3$ und $\Sigma m'm''$ behafteten Glieder von $\frac{dv}{dt} dt$, von der Zeit τ an, wo die Beziehung der Störungen vom Mittelpunkt der Sonne auf den Schwerpunkt des Sonnensystems übergeht, bis zu einer beliebigen Zeit t genommen, bedeutet. Wir wollen das in $\frac{dM}{dt}$ enthaltene Glied dv anfangs unberücksichtigt lassen, und daher

$$(16) \dots \dots \dots \frac{ee}{h} \Phi \left(\frac{dM}{dt} \right) = G \Phi \left(\frac{dv}{dt} \right) - hv \cos \varphi \cdot \Phi \left(\frac{dh}{dt} \right)$$

schreiben.

18.

Die im vorigen §. gefundenen Ausdrücke für die mit den Quadraten und Producten der störenden Massen behafteten Glieder der differentiellen Aenderungen der einzelnen Kometen-Elemente sind nun zu integrieren. Die Integration nimmt eine andere Gestalt für die Glieder an, welche von den mittleren Anomalien der Planeten und den Differenzen und Summen ihrer Vielfachen abhängen, als für die davon unabhängigen Glieder. Die letzteren sind die mit $\Gamma^{(e)}$ behafteten; sie sind, wie leicht zu bemerken, nur unter den von den Quadraten, nicht aber unter den von den Producten der störenden Massen abhängigen Gliedern enthalten. Wir werden mit der Integration der von den mittleren Anomalien abhängigen Glieder anfangen, und dabei die vortreffliche Besselsche Methode anwenden, welche in der Abhandlung Nr. 313. 314. 315 der Astr. Nachr. ausein-

$$\frac{ee}{h} \Phi \left(\frac{dM}{dt} \right) = av (2e - \cos \varphi - e \cos \varphi^2) \cdot \frac{r}{\sin \varphi} \left(\frac{1}{3av} \Phi \left(\frac{dv}{dt} \right) + \frac{h}{rr} \Phi \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) - \frac{ave (2 + e \cos \varphi) \sin \varphi}{h} \Phi \left(\frac{dh}{dt} \right) \dots \dots (18)$$

geschrieben werden kann. Endlich ist noch zu bemerken, daß

man, wenn man von $\Phi \left(\frac{dh}{dt} \right)$, $\Phi \left(\frac{dv}{dt} \right)$, $\Phi \left(\frac{dn}{dt} \right)$, $\Phi \left(\frac{d\varpi}{dt} \right)$ oder $\Phi \left(\frac{dM}{dt} \right)$ den Differentialquotienten bilden will, man vor der Differenzirung die durch r^3 dividirten wie auch die mit e' oder e'' mul-

andergesetzt ist. Es wird dazu die Bildung der in Beziehung auf die Zeit genommenen successiven Differentialquotienten von $b^{(e)}$, $d^{(e)}$... $\kappa^{(e)}$, $\lambda^{(e)}$... erfordert. Aus den Sp. 39 der gedachten Abhandlung angeführten Gründen reicht zu der hier beabsichtigten Annäherung die Bildung der ersten Differentialquotienten hin, und aus denselben Gründen geht zugleich hervor, daß, wenn man $\frac{d\Phi^{(e)}}{dt}$ in die beiden Glieder

$$\frac{d\Phi^{(e)}}{dr} \cdot \frac{dr}{dt} + \frac{d\Phi^{(e)}}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dt}$$

oder

$$\frac{d\Phi^{(e)}}{dr} \cdot \frac{e \sin \varphi}{h} + \frac{d\Phi^{(e)}}{d\varphi} \cdot \frac{h}{rr}$$

auflöst, das letztere, weil es um 2 Potenzen von r niedriger als $\Phi^{(e)}$ ist, allemal vernachlässigt werden kann, wofür man nur $\Phi^{(e)}$ auf Glieder von der Form $\frac{\Psi}{r^m}$ gebracht hat, wo m eine ganze positive Zahl, und Ψ eine ganze rationale Function von $\sin \varphi$, von $\cos \varphi$ und von Constanten ist. Die letztere Bedingung kann jedoch überall durchgeführt werden; denn wenn auch in der Gleichung (15) $\Phi \left(\frac{dv}{dt} \right)$ mit $\cos \varphi$ multiplicirt erscheint, so muß man doch bedenken, daß diese Gleichung streng genommen

$$e \Phi \left(\frac{dv}{dt} \right) = [\pm] \left(\frac{hh \cos \varphi}{e \sin \varphi} \left(\frac{1}{3av} \Phi \left(\frac{dv}{dt} \right) + \frac{h}{rr} \Phi \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) + \sin \varphi \cdot \left(\frac{1}{h} + \frac{h}{r} \right) \Phi \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) \dots (17)$$

+ $e \sin i \lg \frac{1}{I} \cdot \Phi \left(\frac{dn}{dt} \right)$ lautet, und daß $\frac{1}{3av} \Phi \left(\frac{dv}{dt} \right) + \frac{h}{rr} \Phi \left(\frac{dh}{dt} \right)$ zufolge der Gleichungen (14) $\sin \varphi$ als Factor enthält, welcher sich gegen $\sin \varphi$ im Nenner hebt; und wenn in der Gleichung (16) die Formel für G im Nenner $\sin \varphi$ enthält, und außerdem $\Phi \left(\frac{dh}{dt} \right)$ mit $\cos \varphi$ multiplicirt erscheint, so ist zu bedenken, daß die Gleichung (16) auch in dieser Gestalt:

multiplicirten Glieder weglassen kann; ist alsdann $\frac{\Psi}{r^3}$ das noch übrigbleibende Glied, so ergibt sich der Differentialquotient

$$= - \frac{\partial \Psi}{\partial r} \cdot \frac{e \sin \varphi}{h}$$

Man kann daher auch

$$\begin{aligned}\frac{d\Phi\left(\frac{d\lambda}{dt}\right)}{dt} &= -\frac{3e \sin \varphi}{rh} \Phi\left(\frac{d\lambda}{dt}\right); & \frac{d\Phi\left(\frac{d\lambda}{dt}\right)}{dt} &= -\frac{3e \sin \varphi}{rh} \Phi\left(\frac{d\lambda}{dt}\right) \\ \frac{d\Phi\left(\frac{d\mu}{dt}\right)}{dt} &= -\frac{3e \sin \varphi}{rh} \Phi\left(\frac{d\mu}{dt}\right); & \frac{d\Phi\left(\frac{d\mu}{dt}\right)}{dt} &= -\frac{3e \sin \varphi}{rh} \Phi\left(\frac{d\mu}{dt}\right) \\ \frac{d\Phi\left(\frac{dM}{dt}\right)}{dt} &= -\frac{3e \sin \varphi}{rh} \Phi\left(\frac{dM}{dt}\right)\end{aligned}$$

und eben so

$$\frac{d\Phi\left(\frac{d\gamma}{dt}\right)}{dt} = -\frac{4e \sin \varphi}{rh} \Phi\left(\frac{d\gamma}{dt}\right)$$

setzen, welches ein außerordentlich leichtes Mittel zur numerischen Berechnung der Differentialquotienten giebt, nachdem man die zu differenzirenden Coefficienten durch die Gleichungen (9) bis (16) numerisch bestimmt hat. Bei der Berechnung dieser Differentialquotienten braucht man für Φ nur nach und nach Δ , Θ , Λ , Ξ , Π , Ω zu substituieren; b , d , e , f , u , λ , μ , ν , ξ , σ , μ' , ν' , ξ' , σ' bleiben (aus dem angeführten Grunde) unberücksichtigt, oder die betreffenden Differentialquotienten können = 0 gesetzt werden.

Die Integration selbst wird nun durch die *Besselsche* Formel

$$\begin{aligned}\int (\Phi^{(e)} \cos m + F^{(e)} \sin m) \cdot dt = \\ \left(-\frac{F^{(e)}}{\frac{dm}{dt}} + \frac{1}{\left(\frac{dm}{dt}\right)^2} \cdot \frac{d\Phi^{(e)}}{dt} \right) \cos m \\ + \left(\frac{\Phi^{(e)}}{\frac{dm}{dt}} + \frac{1}{\left(\frac{dm}{dt}\right)^2} \cdot \frac{dF^{(e)}}{dt} \right) \sin m\end{aligned}$$

vollzogen, wo m jedes beliebige auf die Differenzen oder Summen der Vielfachen der mittleren Bewegungen der Planeten sich beziehende Argument, und $\Phi^{(e)}$ den durch die Gleichungen (13) bis (16) bestimmten zu $\cos m$ gehörigen Coefficienten, $F^{(e)}$ aber den zu $\sin m$ gehörigen Coefficienten bezeichnet. Hieraus ergibt sich, wenn man unter e jedes der 6 Elemente des Kometen versteht:

$$b^{(e)} = -\frac{1}{\nu'} \cdot d, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$d^{(e)} = \frac{1}{\nu'} \cdot b, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$\Delta^{(e)} = -\frac{1}{2\nu'} \cdot \Theta, \left(\frac{de}{dt}\right) + \frac{1}{4\nu'^2} \cdot \frac{d\Delta}{dt}, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

10r Bd.

$$\Theta^{(e)} = \frac{1}{2\nu'} \cdot \Delta, \left(\frac{de}{dt}\right) + \frac{1}{4\nu'^2} \cdot \frac{d\Theta}{dt}, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$e^{(e)} = -\frac{1}{3\nu'} \cdot f, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$f^{(e)} = \frac{1}{3\nu'} \cdot e, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$u^{(e)} = -\frac{1}{\nu'} \cdot \lambda, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$\lambda^{(e)} = \frac{1}{\nu'} \cdot u, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

.....(19)

$$\Lambda^{(e)} = -\frac{1}{\nu' - \nu''} \cdot \Pi, \left(\frac{de}{dt}\right) + \frac{1}{(\nu' - \nu'')^2} \cdot \frac{d\Lambda}{dt}, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$\Xi^{(e)} = -\frac{1}{\nu' + \nu''} \cdot \Omega, \left(\frac{de}{dt}\right) + \frac{1}{(\nu' + \nu'')^2} \cdot \frac{d\Xi}{dt}, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$\Pi^{(e)} = \frac{1}{\nu' - \nu''} \cdot \Lambda, \left(\frac{de}{dt}\right) + \frac{1}{(\nu' - \nu'')^2} \cdot \frac{d\Pi}{dt}, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$\Omega^{(e)} = \frac{1}{\nu' + \nu''} \cdot \Xi, \left(\frac{de}{dt}\right) + \frac{1}{(\nu' + \nu'')^2} \cdot \frac{d\Omega}{dt}, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$\mu^{(e)} = -\frac{1}{2\nu' - \nu''} \cdot \xi, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$\nu^{(e)} = -\frac{1}{2\nu' + \nu''} \cdot \sigma, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$\xi^{(e)} = \frac{1}{2\nu' - \nu''} \cdot \mu, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

$$\sigma^{(e)} = \frac{1}{2\nu' + \nu''} \cdot \nu, \left(\frac{de}{dt}\right)$$

wobei zu bemerken, daß für ν' und ν'' die mittleren anomalistischen Bewegungen der betreffenden Planeten zu setzen sind. Diese mittleren Bewegungen findet man durch die Formel

$$\nu' = L_0 + G - P - F,$$

wo L_0 die mittlere tropische Bewegung in der Länge, G , aber die Geschwindigkeit bezeichnet, womit die große Ungleichheit sich ändert, wo ferner P , die gleichförmige tropische Bewegung des Periheliums, und F , die Geschwindigkeit bedeutet, womit die ungleichförmige Secular-Variation des Periheliums sich ändert. Man findet G , am einfachsten vermittelt der in Tafel IX der *Bouvard'schen* Jupiterstafeln und in Tafel XI der Saturns- und Uranustafeln ausgesetzten ersten und zweiten Differenzen, und F , vermittelt der in Tafel III der Jupiters- und Saturnstafeln ausgesetzten Differenzen, wenn man die *Besselschen* Formeln Spalte 9 der Abhandlung Nr. 313 der *Astron. Nachr.* zu Hilfe nimmt.

19.

Auch die Integration der von der Stellung der Planeten unabhängigen Glieder hat keine Schwierigkeit. Diese sind theils durch r^3 , theils durch r^4 , theils durch r^5 dividirt. Bezeichnen wir demnach ein solches Glied mit $\frac{\Psi}{r^m}$, wo Ψ kein r enthält, so finden wir:

$$\begin{aligned} \frac{\Psi}{r^m} dz &= \frac{\Psi(1 + e \cos \varphi)^{m-2}}{h^{2m-3}} d\varphi \\ -\frac{h^3}{\sin i'^3} \cdot \Gamma,^{(24)} &= e \cos(2\omega, + \varphi) + \cos(2\omega, + 2\varphi) + \frac{e}{3} \cos(2\omega, + 3\varphi); \\ \frac{h^4}{\sin i' \cos i} \cdot \Gamma,^{(25)} &= e \cos(\omega + \omega, + \varphi) + \cos(\omega + \omega, + 2\varphi) + \frac{e}{3} \cos(\omega + \omega, + 3\varphi) + 2 \sin N' \cdot (\varphi + e \sin \varphi); \\ \frac{h^4 \sin i}{\sin i' \cos i} \cdot \Gamma,^{(26)} &= e \sin(\omega + \omega, + \varphi) + \sin(\omega + \omega, + 2\varphi) + \frac{e}{3} \sin(\omega + \omega, + 3\varphi) - 2 \cos N' \cdot (\varphi + e \sin \varphi); \\ (20) \dots \left\{ \begin{aligned} \frac{h^5}{3av} \Gamma,^{(27)} &= e(2-3 \sin i'^3) \left(\left(1 + \frac{ee}{4}\right) \cos \varphi + \frac{e}{2} \left(\cos 2\varphi + \frac{e}{6} \cos 3\varphi \right) \right) \\ &+ \sin i'^3 \cdot \left(\frac{e^3}{8} \left(\cos(2\omega, - \varphi) + \cos(2\omega, + 5\varphi) \right) + \frac{3e}{2} \left(1 + \frac{ee}{4}\right) \left(\cos(2\omega, + \varphi) + \cos(2\omega, + 3\varphi) \right) \right) \\ &+ \left(1 + \frac{3ee}{2}\right) \cos(2\omega, + 2\varphi) + \frac{3ee}{4} \cos(2\omega, + 4\varphi) \end{aligned} \right\} \\ [+]\frac{h^4}{av} \left(\Gamma,^{(28)} - \sin i' \cos i \cdot \Gamma,^{(29)} \right) &= (2-3 \sin i'^3) \left(\left(1 + \frac{3ee}{4}\right) \sin \varphi + \frac{e}{2} \left(2\varphi + \sin 2\varphi + \frac{e}{6} \sin 3\varphi \right) \right) \\ &+ \sin i'^3 \cdot \left(\frac{ee}{8} \left(\sin(2\omega, + 5\varphi) - \sin(2\omega, - \varphi) \right) - \left(\frac{1}{2} - \frac{7ee}{8} \right) \sin(2\omega, + \varphi) + \left(\frac{1}{2} + \frac{11ee}{24} \right) \sin(2\omega, + 3\varphi) \right) \\ &+ \frac{3e}{4} \left(2 \sin(2\omega, + 2\varphi) + \sin(2\omega, + 4\varphi) \right); \\ (21) \dots \left\{ \begin{aligned} \frac{h^3 e}{av} \cdot \Gamma,^{(30)} &= (2-3 \sin i'^3) \left(\left(1 - \frac{6ee}{4}\right) \sin \varphi - \frac{e}{2} \left(2\varphi - \sin 2\varphi - \frac{e}{6} \sin 3\varphi \right) \right) \\ &+ \sin i'^3 \left(-\frac{3e\varphi \cos 2\omega}{4} + \frac{ee}{8} \left(\sin(2\omega, + 5\varphi) - \sin(2\omega, - \varphi) \right) - \left(2 + \frac{11ee}{8} \right) \sin(2\omega, + \varphi) \right. \\ &\left. + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{ee}{4} \right) \sin(2\omega, + 3\varphi) - \frac{3e}{4} \left(3 \sin(2\omega, + 2\varphi) - 4 \sin(2\omega, + 4\varphi) \right) \right). \end{aligned} \right\} \end{aligned}$$

20.

Die in den beiden vorigen Paragraphen entwickelten Integrale sind, ohne Rücksicht auf eine hinzuzufügende Constante, für den Anfang und das Ende desjenigen Zeitraums numerisch zu berechnen, für welchen man die von den Quadraten und Producten der störenden Massen abhängigen endlichen Aenderungen der Kometen-Elemente bestimmen will; alsdann ist das Integral für den Anfang τ dieses Zeitraums von dem Integral für das Ende v desselben Zeitraums zu subtrahiren, und die Integration ist vollendet. Es fehlt jedoch noch bei δM der von dem vernachlässigten Gliede δv des Ausdrucks für $\frac{dM}{dt}$ herrührende Theil, d. h. es fehlt das von $t = \tau$ bis $t = v$ zu erstreckende $\int \delta v \cdot dt$. Hier ist das innerhalb des Integral-Zeichens enthaltene δv von dem Augenblick τ bis zu einem

Da hier $m-2$ positiv, so ist der Zähler eine ganze rationale Function von $\sin \varphi$, von $\cos \varphi$ und von Constanten, und läßt sich daher durch Entwicklung nach den Sinussen und Cosinussen der Vielfachen von φ zur Integration vorbereiten, welche sich dann ohne Umstände vollziehen läßt. Auf diese Art finden wir, indem wir zur Integration von $\Gamma,^{(24)} \cdot dt$ und $\Gamma,^{(25)} \cdot dt$ die Gleichungen (17) und (18) zum Grunde legen:

beliebigen (veränderlichen) Augenblick t zu erstrecken; dies soll durch

$$\delta v = \delta^{(v)} v - \delta^{(\tau)} v$$

ausgedrückt werden, wo $\delta^{(v)} v$ eine Variable, und $\delta^{(\tau)} v$ eine Constante ist. Wir können hiernach schreiben:

$$\int \delta v \cdot dt = \int \delta^{(v)} v \cdot dt - \delta^{(\tau)} v (v - \tau)$$

wo das letztere Integralzeichen gleichfalls von $t = \tau$ bis $t = v$ zu erstrecken ist. Wir finden aber nach der §. 18 angeführten Bessel'schen Formel:

$$b^{(v^{(1)}) \cdot dt} = -\frac{1}{v'} \cdot d,^{(v)} = -\frac{1}{v'v'} \cdot b,^{(dt)}$$

$$d,^{(v^{(1)}) \cdot dt} = -\frac{1}{v'v'} \cdot d,^{(dt)}$$

$$\begin{aligned}\Delta_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} &= -\frac{1}{2v'} \Theta_s^{(dr)} + \frac{1}{4v'y'} \cdot \frac{d\Delta_s^{(dr)}}{dt} \\ &= -\frac{1}{4v'y'} \Delta_s \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{1}{4v'^2} \cdot \frac{d\Theta_s \left(\frac{dv}{dt} \right)}{dt} \\ &= -\frac{1}{4v'y'} \Delta_s \left(\frac{dv}{dt} \right) + \frac{e \sin \varphi}{rhv'^2} \cdot \Theta_s \left(\frac{dv}{dt} \right)\end{aligned}$$

$$\Theta_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{4v'y'} \cdot \Theta_s \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{e \sin \varphi}{rhv'^2} \cdot \Delta_s \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$e_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{9v'y'} \cdot e_s \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$f_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{9v'y'} \cdot f_s \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$x_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{v'y'} \cdot x_s \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\lambda_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{v'y'} \cdot \lambda_s \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Lambda_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{(v'-v'')^2} \cdot \Lambda_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right) + \frac{8e \sin \varphi}{rh(v'-v'')^2} \Pi_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Xi_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{(v'+v'')^2} \cdot \Xi_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right) + \frac{8e \sin \varphi}{rh(v'+v'')^2} \Omega_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Pi_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{(v'-v'')^2} \cdot \Pi_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{8e \sin \varphi}{rh(v'-v'')^2} \cdot \Lambda_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Omega_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{(v'+v'')^2} \cdot \Omega_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{8e \sin \varphi}{rh(v'+v'')^2} \cdot \Xi_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\mu_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{(2v'-v'')^2} \cdot \mu_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\nu_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{(2v'+v'')^2} \cdot \nu_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\xi_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{(2v'-v'')^2} \cdot \xi_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\eta_s^{(j^{(1)}) \cdot dr} = -\frac{1}{(2v'+v'')^2} \cdot \eta_s'' \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

Noch ist der durch die Gleichung (20) dargestellte Ausdruck von $\Gamma_s^{(dr)}$ mit dt , d. i. mit

$$\frac{\lambda^2}{(1+e \cos \varphi)^2} \cdot d\varphi$$

zu multipliciren und dann zu integriren, um $\Gamma_s^{(j^{(1)}) \cdot dr}$ zu finden. Wir bereiten die einzelnen Glieder von $\Gamma_s^{(dr)}$ zur Integration vor, dadurch daß wir den Winkel φ und seine Vielfachen von 2ω , absondern; das geschieht vermittelst der bekannten Formeln für den Cosinus der Summe und Differenz zweier Winkel; hier wird nämlich

$$\cos(2\omega - \varphi) = \cos 2\omega \cos \varphi + \sin 2\omega \sin \varphi$$

$$\cos(2\omega + 5\varphi) = \cos 2\omega \cos 5\varphi - \sin 2\omega \sin 5\varphi$$

u. s. w. Dadurch wird die in Rede stehende Integration auf die Ermittlung der Integrale $\int \frac{\cos m\varphi d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2}$ und $\int \frac{\sin m\varphi d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2}$ zurückgeführt, wo für m nach und nach 1, 2, 3, 4, 5 zu substituiren ist. Da nun sowohl $\cos m\varphi$ als $\frac{\sin m\varphi}{\sin \varphi}$ sich auf lauter Potenzen von $\cos \varphi$ mit ganzen positiven Exponenten zurückführen läßt, z. B.

$$\cos 2\varphi = 2 \cos^2 \varphi - 1 \quad \sin 2\varphi = 2 \sin \varphi \cos \varphi$$

$$\cos 3\varphi = 4 \cos^3 \varphi - 3 \cos \varphi \quad \sin 3\varphi = \sin \varphi (4 \cos^2 \varphi - 1)$$

u. s. w., so hängt unsere auszuführende Integration von der Ermittlung von $\int \frac{\cos \varphi d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2}$ und $\int \frac{\sin \varphi \cos \varphi d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2}$ ab, für welches letztere Integral man auch $-\frac{1}{m} \int \frac{d(\cos \varphi^m)}{(1+e \cos \varphi)^2}$ d. i.

$$\frac{1}{h h_0} \int \left(\left(\frac{h h_0}{r s} \right)^{m-1} - (m-1) \cdot \left(\frac{h h_0}{r s} \right)^{m-2} \cdot \frac{1}{s} + \frac{(m-1)(m-2)}{1 \cdot 2} \cdot \left(\frac{h h_0}{r s} \right)^{m-3} \cdot \left(\frac{1}{s} \right)^2 - \dots \left(\frac{1}{s} \right)^{m-1} \right) \cdot dr$$

schreiben kann. Aber auch $\frac{\cos \varphi^m d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2}$ ist eben so integrabel. Denn wenn erstens $m=0$ gesetzt wird, so findet sich:

$$\int \frac{d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2} = \frac{1}{h^2} \int \frac{r^2}{h} d\varphi = \frac{1}{h^2} \int dt = \frac{t-T}{h^2}$$

Ferner hat man, wenn $m=1$ gesetzt wird:

$$\int \frac{\cos \varphi d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2} = \frac{1}{e} \left(\int \frac{(1+e \cos \varphi) d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2} - \int \frac{d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2} \right) = \frac{1}{e} \left(\int \frac{d\varphi}{1+e \cos \varphi} - \frac{t-T}{h^2} \right) = \frac{1}{e} \left(\frac{a \cdot s}{h} - \frac{t-T}{h^2} \right)$$

Kann man aber $\frac{\cos \varphi^m d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2}$ für die Werthe $m=0, 1, 2, 3, \dots$ bis zu einer gewissen Grenze integriren, so findet man für das um 1 größere m das Integral folgendergestalt:

$$\int \frac{\cos \varphi^m d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2} = \frac{1}{e^m} \left(\int \frac{(1+e \cos \varphi)^m d\varphi}{(1+e \cos \varphi)^2} - \int \frac{1 + m e \cos \varphi + \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} e^2 \cos^2 \varphi + \dots + m e^{m-1} \cos \varphi^{m-1}}{(1+e \cos \varphi)^2} d\varphi \right)$$

$$\text{also } e^m \int \frac{\cos \varphi^m d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = \int (1+s \cos \varphi)^{m-2} d\varphi - \int \frac{d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} - m \int \frac{\cos \varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} - \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} s \int \frac{\cos \varphi^2 d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} - \dots$$

$$- m(m-1) \int \frac{\cos \varphi^{m-1} d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2}$$

Diese Integration ist leicht ausführbar, weil, wenn $m = \text{oder} > 2$ ist, $m-2 = 0$ oder positiv wird, und folglich $(1+s \cos \varphi)^{m-2}$ sich nach den Cosinussen der Vielfachen von φ entwickeln läßt. Durch alle diese Hilfsmittel finden wir:

$$e^2 \int \frac{\cos \varphi^2 d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = \varphi - \frac{2s\sqrt{a}}{h} + \frac{t-T}{h^2}$$

$$e^3 \int \frac{\cos \varphi^3 d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = -2\varphi + s \sin \varphi + \frac{3s\sqrt{a}}{h} - \frac{t-T}{h^2}$$

$$e^4 \int \frac{\cos \varphi^4 d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = \left(3 + \frac{s^2}{2}\right)\varphi - 2s \sin \varphi + \frac{s^2}{4} \sin 2\varphi - \frac{4s\sqrt{a}}{h} + \frac{t-T}{h^2}$$

$$e^5 \int \frac{\cos \varphi^5 d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = -(4+s^2)\varphi + 3s \left(1 + \frac{s^2}{4}\right) \sin \varphi - \frac{s^2}{2} \sin 2\varphi + \frac{s^3}{12} \sin 3\varphi + \frac{5s\sqrt{a}}{h} - \frac{t-T}{h^2}$$

$$e^6 \int \frac{\sin \varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = \frac{r}{hh}$$

$$e^7 \int \frac{\sin \varphi \cos \varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = \log r - \frac{r}{hh}$$

$$e^8 \int \frac{\sin \varphi \cos \varphi^2 d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = -1 - s \cos \varphi - 2 \log r + \frac{r}{hh}, \text{ ohne Rücksicht auf die Constante} = -s \cos \varphi - 2 \log r + \frac{r}{hh}$$

$$e^9 \int \frac{\sin \varphi \cos \varphi^3 d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = 2s \cos \varphi - \frac{s^2}{4} \cos 2\varphi + 3 \log r - \frac{r}{hh}$$

$$e^{10} \int \frac{\sin \varphi \cos \varphi^4 d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = -s \left(3 + \frac{s^2}{4}\right) \cos \varphi + \frac{s^2}{2} (\cos 2\varphi - \frac{s}{6} \cos 3\varphi) - 4 \log r + \frac{r}{hh}$$

$$e^{11} \int \frac{\cos 2\varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = 2\varphi - \frac{4s\sqrt{a}}{h} + (2-s^2) \cdot \frac{t-T}{h^2}$$

$$e^{12} \int \frac{\cos 3\varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = -8\varphi + 4s \sin \varphi + 3(4-s^2) \cdot \frac{s\sqrt{a}}{h} - (4-3s^2) \cdot \frac{t-T}{h^2}$$

$$e^{13} \int \frac{\cos 4\varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = 4(6-s^2)\varphi - 16s \sin \varphi + 2s^2 \sin 2\varphi - 16(2-s^2) \cdot \frac{s\sqrt{a}}{h} + (8-8s^2+s^4) \cdot \frac{t-T}{h^2}$$

$$e^{14} \int \frac{\cos 5\varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = -8(8-3s^2)\varphi + 8s(6-s^2) \sin \varphi - 8s^2 \sin 2\varphi + \frac{4s^3}{3} \sin 3\varphi + 5(16-12s^2+s^4) \cdot \frac{s\sqrt{a}}{h}$$

$$-(16-20s^2+5s^4) \cdot \frac{t-T}{h^2}$$

$$e^{15} \int \frac{\sin 2\varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = 2 \log r - 2 \cdot \frac{r}{hh}$$

$$e^{16} \int \frac{\sin 3\varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = -4s \cos \varphi - 8 \log r + (4-s^2) \cdot \frac{r}{hh}$$

$$e^{17} \int \frac{\sin 4\varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = 16s \cos \varphi - 2s^2 \cos 2\varphi + 4(6-s^2) \log r - 4(2-s^2) \cdot \frac{r}{hh}$$

$$e^{18} \int \frac{\sin 5\varphi d\varphi}{(1+s \cos \varphi)^2} = -8s(6-s^2) \cos \varphi + 4s^2(2 \cos 2\varphi - \frac{s}{3} \cos 3\varphi) - 8(8-3s^2) \log r + (16-12s^2+s^4) \cdot \frac{r}{hh}$$

$$\frac{h^2 s}{\omega} \Gamma_{(1)^2, 2\omega} = s(2-3 \sin i'^2)(\varphi + s \sin \varphi) + \sin i'^2 \left(\frac{3ss}{2} \sin(2\omega + \varphi) + \frac{3s}{2} \sin(2\omega + 2\varphi) + \frac{3ss}{2} \sin(2\omega + 3\varphi) \right)$$

$$- s \left(2 + 3s^2 - 3 \left(1 + \frac{3ss}{2} (1 + \sin \omega,^2) \right) \sin i'^2 \right) \cdot \frac{t-T}{h^2}$$

Es ist daher rathsam, in den Gleichungen (19) für σ nur nach und nach h, i, n, ν, ω zu substituiren, und δM durch folgende Formeln zu bestimmen, welche man durch Vereinigung des durch die Gleichungen (16), (19) und (21) ausgedrückten Theils

von δM mit $\int \delta^{(1)} \nu \cdot dt$ erhält, und worin

$$S = \frac{3rs - hh \cos \varphi}{re}$$

gesetzt ist:

$$\frac{h^2}{m} \Gamma_{(2M)} = (2-3 \sin^2 i') \left\{ \left(\left(1 - \frac{e^2}{4} \right) \sin \Phi + \frac{e}{2} \left(\sin 2\Phi + \frac{e}{6} \sin 3\Phi \right) \right) - e \left(2+3e^2-3 \left(1 + \frac{3ee}{2} (1+\sin \omega,^2) \right) \sin i'^2 \right) \cdot \frac{t-T}{h^2} \right. \\ \left. + \sin i'^2 \cdot \left(\frac{ee}{8} (\sin (2\omega, + 5\Phi) - \sin (2\omega, - \Phi)) - \left(2 - \frac{ee}{8} \right) \sin (2\omega, + \Phi) + \left(\frac{1}{2} + \frac{5ee}{8} \right) \sin (2\omega, + 3\Phi) \right) \right. \\ \left. - \frac{3e}{4} (\sin (2\omega, + 2\Phi) - 4 \sin (2\omega, + 4\Phi) + \Phi \cos 2\omega,) \right\} \dots (22)$$

$$b_{(2M)} = \frac{h}{eev'} \left(h\nu \cos \Phi \cdot d_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot d_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{v'v'} \cdot b_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$d_{(2M)} = -\frac{h}{eev'} \left(h\nu \cos \Phi \cdot b_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot b_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{v'v'} \cdot d_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Delta_{(2M)} = \frac{h\nu \cos \Phi}{2eev'} \left(-\frac{h}{e \sin \Phi} \Theta_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) + \frac{3}{2rv'} \Delta_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) - \left(\frac{Gh}{2eev'} - \frac{e \sin \Phi}{rhv'^2} \right) \Theta_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{S}{4v'v'} \Delta_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Theta_{(2M)} = \frac{h\nu \cos \Phi}{2eev'} \left(-\frac{h}{e \sin \Phi} \Delta_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) + \frac{3}{2rv'} \Theta_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) + \left(\frac{Gh}{2eev'} - \frac{e \sin \Phi}{rhv'^2} \right) \Delta_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{S}{4v'v'} \Theta_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$e_{(2M)} = -\frac{h}{3eev'} \left(h\nu \cos \Phi \cdot f_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot f_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{9v'v'} \cdot e_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$f_{(2M)} = -\frac{h}{3eev'} \left(h\nu \cos \Phi \cdot e_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot e_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{9v'v'} \cdot f_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\lambda_{(2M)} = \frac{h}{eev'} \left(h\nu \cos \Phi \cdot \lambda_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot \lambda_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{v'v'} \cdot \lambda_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\lambda_{(2M)} = -\frac{h}{eev'} \left(h\nu \cos \Phi \cdot \lambda_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot \lambda_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{v'v'} \cdot \lambda_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Lambda_{(2M)} = \frac{h\nu \cos \Phi}{e(v'-v^2)} \left(\frac{h}{e \sin \Phi} \Pi_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) + \frac{3}{r(v'-v^2)} \Lambda_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) - \left(\frac{Gh}{ee(v'-v^2)} - \frac{8e \sin \Phi}{rh(v'-v^2)^2} \right) \Pi_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{S}{(v'-v^2)^2} \Lambda_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Sigma_{(2M)} = \frac{h\nu \cos \Phi}{e(v'+v^2)} \left(\frac{h}{e \sin \Phi} \Omega_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) + \frac{3}{r(v'+v^2)} \Sigma_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) - \left(\frac{Gh}{ee(v'+v^2)} - \frac{8e \sin \Phi}{rh(v'+v^2)^2} \right) \Omega_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{S}{(v'+v^2)^2} \Sigma_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Pi_{(2M)} = \frac{h\nu \cos \Phi}{e(v'-v^2)} \left(-\frac{h}{e \sin \Phi} \Lambda_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) + \frac{3}{r(v'-v^2)} \Pi_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) + \left(\frac{Gh}{ee(v'-v^2)} - \frac{8e \sin \Phi}{rh(v'-v^2)^2} \right) \Lambda_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{S}{(v'-v^2)^2} \Pi_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\Omega_{(2M)} = \frac{h\nu \cos \Phi}{e(v'+v^2)} \left(-\frac{h}{e \sin \Phi} \Sigma_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) + \frac{3}{r(v'+v^2)} \Omega_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) \right) + \left(\frac{Gh}{ee(v'+v^2)} - \frac{8e \sin \Phi}{rh(v'+v^2)^2} \right) \Sigma_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) - \frac{S}{(v'+v^2)^2} \Omega_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\mu_{(2M)} = \frac{h}{ee(2v'-v^2)} \left(h\nu \cos \Phi \cdot \xi_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot \xi_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{(2v'-v^2)^2} \cdot \mu_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\nu_{(2M)} = \frac{h}{ee(2v'+v^2)} \left(h\nu \cos \Phi \cdot \nu_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot \nu_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{(2v'+v^2)^2} \cdot \nu_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\xi_{(2M)} = -\frac{h}{ee(2v'-v^2)} \left(h\nu \cos \Phi \cdot \mu_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot \mu_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{(2v'-v^2)^2} \cdot \xi_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

$$\nu_{(2M)} = -\frac{h}{ee(2v'+v^2)} \left(h\nu \cos \Phi \cdot \nu_{(2M)} \left(\frac{dh}{dt} \right) - G \cdot \nu_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right) \right) - \frac{1}{(2v'+v^2)^2} \cdot \nu_{(2M)} \left(\frac{dv}{dt} \right)$$

Wird dM auf diese Art bestimmt, so ist das anzuhängende Glied nicht mehr $\beta dy \cdot dt$, sondern

$$- \beta^{(v)} \cdot v \cdot (v - \tau)$$

dies Glied ist nachher hinzuzufügen, nachdem man den Anfang des Integrals vom Ende desselben subtrahirt hat.

21.

Will man $\frac{1}{2\pi}$ als Element statt v einführen, so läßt sich das geschlossene Integral der von den Quadraten und Producten der störenden Massen abhängenden differentiellen Aenderung durch folgende Formeln berechnen:

$$\Phi\left(\frac{d}{dt}\right) = \frac{1}{3av} \Phi\left(\frac{dv}{dt}\right) \dots (\text{identisch mit den Gleichungen (14)})$$

$$\frac{d\Phi\left(\frac{d}{dt}\right)}{dt} = -\frac{4e \sin \varphi}{rh} \Phi\left(\frac{d}{dt}\right)$$

$$h^2 \Gamma\left(\frac{d}{dt}\right) = \frac{h^2}{3av} \Gamma^{(2e)} \dots (\text{identisch mit der Gleichung (20)})$$

dann läßt sich in den Gleichungen (19) für e auch $\frac{1}{2a}$ substituieren.

Will man a statt v einführen so rechnet man nach folgenden Formeln:

$$\Phi\left(\frac{da}{dt}\right) = -\frac{2a}{3v} \Phi\left(\frac{dv}{dt}\right) \dots (\text{die rechten Seiten der Gleichungen (14) werden mit } -2a^2 \text{ multiplicirt.})$$

$$\frac{d\Phi\left(\frac{da}{dt}\right)}{dt} = -\frac{4e \sin \varphi}{rh} \Phi\left(\frac{da}{dt}\right)$$

$$\begin{aligned} -h^2 \Gamma^{(2e)} &= e(2-3 \sin^2 i^2) \left(\left(1 + \frac{e^2}{4}\right) \cos \varphi + \frac{e}{2} (\cos 2\varphi + \frac{e}{6} \cos 3\varphi) \right) \\ &+ \sin i^2 \cdot \left[\frac{e^3}{8} (\cos(2\omega, -\varphi) + \cos(2\omega, +3\varphi)) + \frac{e}{2} \left(1 + \frac{11e}{4}\right) \cos(2\omega, +\varphi) + \frac{e}{6} \left(7 + \frac{17e}{4}\right) \cos(2\omega, +3\varphi) \right. \\ &\quad \left. + \frac{e^2}{2} (5 \cos(2\omega, +2\varphi) + \frac{1}{3} \cos(2\omega, +4\varphi)) \right]; \end{aligned}$$

dann läßt sich in den Gleichungen (19) für e auch e substituieren.

Will man endlich T statt M einführen, so folgt aus der Besselschen Formel (c') Seite 58 der oben angeführten Schrift über den Kometen von 1807, wenn man

$$U = e - T - \frac{Gh}{ee}$$

setzt:

$$\frac{dT}{dt} = \frac{hh}{ee} \cot \varphi \cdot \frac{dh}{dt} + \frac{U}{v} \cdot \frac{dv}{dt}$$

folglich:

$$\Phi\left(\frac{dT}{dt}\right) = \frac{hh}{ee} \cot \varphi \cdot \Phi\left(\frac{dh}{dt}\right) + \frac{U}{v} \cdot \Phi\left(\frac{dv}{dt}\right) \dots (\text{die rechten Seiten der in der linken Columnne von (13) enthaltenen Gleichungen werden, nachdem sie mit } \frac{hh}{ee} \cot \varphi \text{ multiplicirt sind, zu den mit } 3aU \text{ multiplicirten rechten Seiten der Gleichungen (14) (23) \dots \dots \dots \text{addirt})}$$

Wird dieser Ausdruck von $\Phi\left(\frac{dT}{dt}\right)$ in Beziehung auf die Zeit differentirt, so finden wir, mit Weglassung der Glieder, welche bei der hier beabsichtigten Annäherung nicht in Betracht kommen, und indem wir

$$\Gamma^{(2e)} = -\frac{2a}{3v} \Gamma^{(2e)} \dots (\text{die rechte Seite der Gleichung (20)})$$

wird mit $-\frac{2aa}{h^2}$ multiplicirt)

dann läßt sich in den Gleichungen (19) für e auch a substituieren.

Will man e statt h einführen, so gelten die Formeln:

$$\Phi\left(\frac{de}{dt}\right) = -\frac{h}{ae} \Phi\left(\frac{dh}{dt}\right) - \frac{hh}{3aev} \Phi\left(\frac{dv}{dt}\right) \dots (\text{die rechten Seiten der in der linken Columnne von (13) enthaltenen Gleichungen werden, nachdem sie mit } -\frac{h}{ae} \text{ multiplicirt sind, zu den mit } -\frac{hh}{e} \text{ multiplicirten rechten Seiten der Gleichungen (14) addirt.})$$

$$\frac{d\Phi\left(\frac{de}{dt}\right)}{dt} = -\frac{3e \sin \varphi}{rh} \Phi\left(\frac{de}{dt}\right);$$

$$W = \frac{4e \sin \varphi}{rh} \cdot U + \frac{hh}{3aee \sin \varphi^2}$$

setzen:

$$\frac{d\Phi\left(\frac{dT}{dt}\right)}{dt} = -\frac{3h \cos \varphi}{re} \cdot \Phi\left(\frac{dh}{dt}\right) - \frac{W}{v} \cdot \Phi\left(\frac{dv}{dt}\right)^*) \dots (\text{die rechten Seiten der in der linken Columnne von (13) enthaltenen Gleichungen werden, nachdem sie mit } -\frac{3h \cos \varphi}{re} \text{ multiplicirt sind, zu den mit } -3aW \text{ multiplicirten rechten Seiten der Gleichungen (14) addirt.})$$

Um nun $\Gamma^{(2T)}$ zu finden, müssen wir die in (23) mit enthaltene Gleichung

$$-\frac{eev}{h} \cdot \Gamma\left(\frac{dT}{dt}\right) = -\frac{ee}{h} \cdot U \cdot \Gamma\left(\frac{dv}{dt}\right) - hv \cot \varphi \cdot \Gamma\left(\frac{dh}{dt}\right) \dots (24)$$

*) Obgleich das Glied $\frac{4e \sin \varphi}{rh} \cdot U$ des Ausdrucks von W im

Ausdruck von $\frac{d\Phi\left(\frac{dT}{dt}\right)}{dt}$ ein durch r^2 dividirtes Glied giebt, so darf es doch nicht vernachlässigt werden, weil $4e \sin \varphi U$ in größeren Entfernungen des Kometen von der Sonne einen zu bedeutenden Werth erhält.

mit dt multipliciren und dann integrieren. Das Letztere ist, wenn man von dem in U enthaltenen $t-T$ absieht, schon in §. 19 geschehen, weil die rechte Seite der Gleichung (24), wenn man $t-T$ aus U weglässt, in die rechte Seite der Gleichung (16) übergeht. Wir haben also nur noch $\int \frac{t-T}{v} \Gamma_{(dt)} \cdot dt$

zu finden. Wir erhalten, wenn wir partiell integrieren:

$$\int \frac{t-T}{v} \Gamma_{(dt)} \cdot dt = \frac{t-T}{v} \Gamma_{(dt)} - \frac{1}{v} \int \Gamma_{(dt)} \cdot dt \\ = \frac{t-T}{v} \Gamma_{(dt)} - \frac{1}{v} \Gamma_{(dt)} \cdot v \cdot dt$$

und so ergibt sich:

$$\Gamma_{(dt)} = \frac{t-T}{v} \Gamma_{(dt)} - \frac{1}{v} \Gamma_{(dt)} \dots \text{(die rechte Seite der} \\ \text{Gleichung (22) ist, nachdem man sie mit } \frac{a}{h^3} \\ \text{multiplicirt hat, von der mit } 3a \cdot \frac{t-T}{h^3} \text{ multipli-} \\ \text{cirten Gleichung (20) zu subtrahiren.)}$$

dann lässt sich in den Gleichungen (19) für σ auch T substituiren.

22.

Für diejenigen Astronomen, welche bei Störungsrechnungen auf die Anwendung der mittleren Anomalie M statt des Elements T ein besonderes Gewicht legen, wollen wir noch die *Bessel'schen* Näherungsformeln für δT in Nr. 314 und 315 der *Astr. Nachr.* so umzuformen suchen, dass sich ein Ausdruck für δM ergibt. Wir wollen die in Nr. 315 gebrauchten Bezeichnungen beibehalten, und nur noch v (die mittlere Bewegung des Kometen) und M (die mittlere Anomalie desselben) hinzufügen. Da

$$M = v(t-T)$$

so wird

$$\frac{dM}{dt} = (t-T) \cdot \frac{dv}{dt} + v \left(1 - \frac{dT}{dt}\right)$$

Da nun v auf der rechten Seite dieser Gleichung aus einem

$$= \frac{m'}{1+m'} \cdot \frac{a' a'}{2 i n' \cos \psi} \left[p^{(1)} (5 \sin(i n' t - \psi) - \sin(i n' t + \psi)) - q^{(1)} (5 \cos(i n' t - \psi) - \cos(i n' t + \psi)) \right]$$

wo für i nach und nach 1, 2, 3 zu setzen ist, ferner die durch $r,^4$ dividirten und von e' unabhängigen Glieder

$$= \frac{1-m'}{1+m'} \cdot \frac{m'}{1+m'} \cdot \frac{a'^3}{n' r,^4} \left[((p^2 + q^2) - 4)(p \sin n' t - q \cos n' t) + \frac{1}{2} ((p^2 - 3q^2)p \sin 3n' t - (3p^2 - q^2)q \cos 3n' t) \right]$$

endlich die von der mittleren Anomalie des störenden Planeten unabhängigen Glieder

$$= \frac{m'}{1+m'} \cdot \frac{a' a'}{8 h^3} \left[(2 - 3 \sin^2 P) (\Phi + e \sin \Phi) + \frac{1}{2} \sin^2 P (3e \sin(2\omega + \Phi) + 3 \sin(2\omega + 2\Phi) + e \sin(2\omega + 3\Phi)) \right].$$

23.

Werden die Störungen rückwärts, d. h. in die Vergangenheit hinein, berechnet, so ist das an $\frac{dM}{dt}$ angehängte δv

constanten Theile (der mittleren Bewegung zu Anfang desjenigen Zeitraums, für welchen man die Aenderungen der Elemente bestimmen will) und einem variablen, δv (Aenderung der mittleren Bewegung vom Anfang σ des gedachten Zeitraums an bis zu einer beliebigen Zeit t), besteht, so ist das zur Störung gehörige $\frac{dM}{dt} = (t-T) \cdot \frac{dv}{dt} - v \cdot \frac{dT}{dt} + \delta v$, welches, theilweise integrirt,

$$\delta M = (t-T) \delta v - \int \delta v \cdot dt - v \delta T + \int \delta v \cdot dt$$

gibt, wobei aber wohl zu merken, dass auf der rechten Seite dieser Gleichung $-\int \delta v \cdot dt + \int \delta v \cdot dt$ sich nicht völlig hebt, weil δv innerhalb beider Integralzeichen eine verschiedene Bedeutung hat, indem nämlich δv innerhalb des ersten Integralzeichens dasjenige ausdrückt, was wir oben mit $\delta^{(0)}v$ bezeichnet haben, während δv innerhalb des zweiten Integralzeichens vom Augenblick σ bis zum veränderlichen Augenblick t zu erstrecken ist. Es bleibt vielmehr bei $-\int \delta v \cdot dt + \int \delta v \cdot dt$ ein überschüssiges Glied, und wir erhalten, wenn wir das Ende des Zeitraums, für welchen die Aenderungen der Elemente bestimmt werden sollen, mit χ bezeichnen:

$$\delta M = (t-T) \delta v - v \delta T - \delta^{(0)}v \cdot (\chi - \sigma)$$

wo das Glied $-\delta^{(0)}v \cdot (\chi - \sigma)$ nachher anzuhängen ist, nachdem man den Anfang des Integrals vom Ende desselben subtrahirt hat. Statt der letzteren Gleichung können wir schreiben:

$$\frac{\delta M}{3av} = (t-T) \delta \frac{1}{2a} - \frac{\delta T}{3a} - \delta^{(0)} \frac{1}{2a} \cdot (\chi - \sigma)$$

Setzen wir hier, indem wir von dem angehängten $-\delta^{(0)} \frac{1}{2a} \cdot (\chi - \sigma)$

absehen, für $\delta \frac{1}{2a}$ und δT ihre von *Bessel* bestimmten Werthe, so finden wir die durch $r,^3$ dividirten und von der mittleren Anomalie des störenden Planeten abhängigen Glieder von $\frac{\delta M}{3av} + \frac{h}{3} (\cos IN + \delta \omega)$

allemaal in $-\delta v$ zu verwandeln. Das macht aber im *Raisonnement* des 20^{sten} §s keinen Unterschied; alle dortigen Formeln gelten unverändert für die Rückwärtsrechnung wie für die Vorwärtsrechnung; nur das zuletzt anzuhängende $-\delta^{(0)}v \cdot (v - r)$

ist in $-\delta^{(v)} \nu \cdot (v-r)$ zu verwandeln, wenn ν den Ausgangspunct der Rechnung, d. i. das Ende des Zeitraums, für welchen man die Aenderungen der Elemente bestimmen will, und r den Endpunct der Rechnung, d. i. den Anfang desselben Zeit-

raums, bedeutet. In §. 22 ist das angehängte $-\delta^{(s)} \frac{1}{2a} (\chi - \sigma)$ bei der Rückwärtsrechnung in $-\delta^{(z)} \frac{1}{2a} (\chi - \sigma)$ zu verwandeln, wenn χ den Ausgangspunct der Rechnung bezeichnet.

Lehmann.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.
Breslau 1839. Jan. 12.

Zu astronomischen Beobachtungen ist seit meiner Rückkehr der Himmel nicht sonderlich günstig gewesen. Es ist mir daher nun erst gelungen, diejenigen Stellen am Himmel zu revidiren, wo ich den Kometen am 14^{ten}, 19^{ten}, 28^{ten} und 30^{ten} August beobachtet habe. Es war aber dort durchaus nichts zu erblicken, was irgend zu einer Verwechselung hätte Anlaß geben können.

Die Vesta zu beobachten war nur am 24^{ten}, 25^{ten} und 27^{ten} Decbr. und nach der Opposition am 8^{ten} Januar möglich. Dagegen waren einigemal zur Zeit der Sternbedeckungen die Momente günstig.

Herleitung der Zeit.

1838 Dec. 20.	22 ^h 37' 27 ^s 26	St.Z.	Austr. von 28 ϕ Capric.	6	am hellen Mondrande.	Ziemlich gute Beobachtung	} von α Aquarii von α Pisc. austr. von α Pegasi.
26.	1 23 0,70	—	Eintr. von 57 Mayer	7	am dunkeln Mondr.	} Nur ziemlich gut.	
	1 38 0,44	—	Eintr. von 102 π Pisc.	6	—		
	1 49 53,25	—	Austr.	—	am hellen —		
26.	0 34 46,11	—	Eintr. 27 ψ Arietis	6	am dunkeln —	Ausgezeichnet gut.	} von α Arietis α Ceti.
	1 42 35,00	—	war der Stern schon ein wenig am hellen Rande ausgetreten, was nach einigen gemachten Schätzungen von Abständen etwa 25" zuvor erfolgt sein muß.				
27.	10 50 14,46	—	Eintr. von ϵ Plejadum.	5	am dunkeln Mondrand.	Sehr gute Beobachtung.	} von α Hydræ α Leonis.
29.	11 1 49,41	—	— 136 ρ Tauri.	4,5	—	wohl nicht sehr genau, weil der Stern nur schwer noch zu erkennen.	

v. Boguslawski.

Verbesserungen.

A. N. Nr. 367.	Spalte 100	Zeile 27	von oben,	statt:	Beziehungen	lies	Beziehung.
	\pm 101	\pm 26	\pm	\pm	Maße	\pm	Massen.
	\pm 106	\pm 15	\pm	\pm	"	\pm	"
	\pm 107	\pm 1	\pm	\pm	Δh .	\pm	Δh ,
	\pm 107	\pm 21	\pm	\pm	δ'	\pm	δ''
	\pm 107	\pm 23	\pm	\pm	$+r\beta$	\pm	$+r\beta'$
	\pm 112	\pm 1	von unten,	\pm	$\frac{dd}{dc' d\mu}$	\pm	$\frac{ddh}{dc' d\mu}$

Inhalt zu Nr. 367 — 370.

Entwicklung einer Methode der Berechnung der Kometen-Störungen, wobei dieselben auf den Schwerpunkt des Sonnensystems bezogen, und die von den einzelnen störenden Massen und deren Quadraten und Producten herrührenden Glieder von einander abgetrennt werden. Von Herrn *J. W. H. Lehmann*, Dr. der Philosophie u. Prediger zu Derwitz u. Krilow bei Potsdam. p. 97.
Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber. p. 159.
Verbesserungen. p. 159.

Altona 1839. März 7.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 371.

Einrichtung zur Erleichterung der Beobachtungen der Sternbedeckungen.

Von Herrn Geheimenrath und Ritter *Bessel*.

Es ist bekannt, daß die Beobachtungen der Austritte der Sterne aus dem erleuchteten Mondrande gewöhnlich mißrathen. Oft ist dieses die Folge des am Mondrande selbst zu schwachen Lichtes der Sterne; oft aber auch die Folge der mangelnden genauen Kenntniß des Punktes an diesem Rande, wo ein Stern erscheinen wird. Ich glaube, daß die Beschreibung einer Einrichtung, welche jedem Fernrohre mit Leichtigkeit gegeben werden kann, und wodurch der zweite Grund des Mißrathens beseitigt wird, einigen Lesern der Astr. Nachr. angenehm sein kann. Die nahe bevorstehenden Durchgänge des Mondes durch die Plejaden, von welchen viele, möglichst vollständige Beobachtungen sehr wünschenswerth sind, geben einen Grund mehr, die zur erfolgreichen Beobachtung der Sternbedeckungen nöthigen Vorbereitungen jetzt zu treffen.

Die Einrichtung besteht darin, daß die Fassung eines der Oculare eines Fernrohres so verändert wird, daß es um seine A₁₀ gedreht werden kann, und daß auf seine äußere Röhre eine Theilung von 5 zu 5 Graden geschnitten wird, durch welche seine Drehung gemessen werden kann. Nach der Methode, die Sternbedeckungen für jeden Beobachtungsort voranzuberechnen, welche ich Nr. 143 der Astr. Nachr. gegeben habe und welche die Ephemeriden jetzt befolgen, erhält man durch leichte Rechnung die Zeiten des Eintrittes und des Austrittes eines Sterns und zugleich (d. i. ohne weitere Rechnung) die Positionswinkel, in welchen diese Erscheinungen sich ereignen. Was noch gefordert wird, ist allein die Erkenntniß des Punktes am hellen Mondrande, welcher dem bekannten Positionswinkel für den Austritt entspricht. Die angegebene Einrichtung liefert sie auf folgende Art.

Man richtet das Fernrohr auf einen Stern, welcher sich nahe bei dem Monde befindet und drehet das Ocular so, daß die tägliche Bewegung ihn an einem, in die Blendung desselben eingespannten Spinnfaden hinführt; man liest dann die Theilung auf der Ocularröhre ab, addirt den gegebenen Positionswinkel zu der Ablesung und stellt die Theilung auf diese Summe. Bringt man dann den Faden in Berührung mit

dem Mondrande, so ist der Berührungspunkt der Punkt, wo man den Stern zu erwarten hat.

Diese Bestimmung des Punktes, wo der Austritt erfolgen wird, kann bald nach dem beobachteten Eintritte vorgenommen werden; aller Schärfe nach erleidet sie zwar, bis zu der Zeit des Austrittes, noch eine kleine Aenderung, allein diese ist stets zu unbedeutend, als daß sie berücksichtigt werden dürfte. Man kann auch den bedeckt werdenden Stern selbst, kurz vor dem Eintritte, auf die angezeigte Art zur Erkenntniß des Punktes am Monde, wo der Austritt erfolgen wird, anwenden. Will man die kleine Abweichung der täglichen Bewegung des Mondes von dem wahren Parallel vernachlässigen, so kann man auch den Rand, oder einen Flecken des Mondes benutzen, wodurch man den Ort des Austrittes nie über eine halbe Minute unrichtig erhalten wird. Es werden sich aber immer Sterne in der Nähe des Mondes befinden, welche in einem Fernrohre von hinreichender Stärke zur Beobachtung eines Austrittes sichtbar sind. Für eine Beleuchtung des Fadens darf man nicht sorgen, da der Mond sie liefert.

Nachdem man den Punkt am Mondrande bemerkt hat, wo der Stern erscheinen wird, kann man das mit dem Faden versehene Ocular, wenn man ein anderes sonst für angemessener hält, mit diesem vertauschen. Daß dieselbe Einrichtung auch zur Kenntniß des Punktes führt, wo der Anfang einer Sonnenfinsternis zu erwarten ist, vermehrt noch ihre Anwendbarkeit.

Wenn das Fernrohr parallactisch aufgestellt ist, so erspart man die Aufsuchung der Richtung der täglichen Bewegung; stellt man den Positionskreis seines Oculars auf den Positionswinkel des Austrittes, so ist der Berührungspunkt seines Aequatorealfadens und des Mondrandes der gesuchte Punkt. Für das Heliometer war also keine besondere Einrichtung nöthig; für ein anderes, auf gewöhnliche Art aufgestelltes Fernrohr hat Herr *Baumann* in Berlin sie mir gemacht. Es ist aber kein so ausgezeichnete Mechaniker nöthig, um ein vorhandenes Ocular drehbar zu machen und seine Röhre mit einer Theilung zu versehen.

Bessel.

Nachricht über die für die Kaiserliche Hauptsternwarte auf Pulkowa in Hamburg und München angefertigten Instrumente.

Von Herrn Staatsrath v. Struve.

Ihnen sowohl, als den Lesern Ihrer Zeitschrift wird, hoffe ich, eine kurze Nachricht über die Ergebnisse meiner Reise in Bezug auf die für die Hauptsternwarte in Pulkowa bearbeiteten astronomischen Instrumente willkommen sein.

Die Herren Gebrüder *A. und G. Repsold* in Hamburg hatten die Anfertigung eines Meridiankreises nebst vier Collimatoren, zwei für die Anwendung der Instrumente im verticalen Sinne, zwei für die unmittelbare Bestimmung des Winkels der Drehungsachse mit der optischen, ohne Umlegung, und die eines großen Durchgangsinstruments, das als Zenithsector im ersten Vertical gebräucht werden sollte, übernommen. Es wird den Lesern der *Astron. Nachr.* erinnerlich sein, daß dies letzte Instrument so eingerichtet ist, daß das Fernrohr sich an dem einen Ende der horizontalen Achse befindet, und die Wasserwaage immer auf der Achse bleibt, daß ihm überdies eine Vorrichtung gegeben worden, wodurch es in kürzester Zeit umgelegt werden kann. Sie, mein verehrter Freund, haben beide Instrumente vollendet und auf vorläufigen hölzernen Pfeilern aufgestellt gesehen und zu meiner großen Freude Ihr Urtheil dahin ausgesprochen, daß Sie dieselben für das höchste hielten, was die Instrumental-Mechanik bis heute zu leisten im Stande gewesen ist. Nachdem ich während drei Wochen die Instrumente mit den Künstlern aufs genaueste durchstudirt hatte und mehrere kleine Veränderungen ausgeführt oder verabredet waren, gingen beide Instrumente am 23^{ten} Septbr. mit fast allem Zubehör in 17 Kisten verpackt, die ein Bruttogewicht von 4700 Hamb. Pfund hatten, auf in Federn hängenden Wagen unter Herrn *G. Repsolds* persönlicher Aufsicht nach Lübeck ab. Hier wurden sie auf dem Dampfschiffe *Nasljednik* eingeschiff, und sind glücklich in Petersburg angelangt, wo sie in einem gewölbten Locale der Academie der Wissenschaften bewahrt werden. Die Eröffnung der Kisten wird erst in Pulkowa selbst statt finden, wenn die Arbeiten der Aufstellung daselbst im Frühjahr 1839 beginnen. Bis dahin werden von den Künstlern auch noch einige Apparate nachgeliefert werden, als mehrere Niveaux, die Illuminatoren für die microscopische Ablesung, die Aufsuchekreise des großen Durchgangsinstruments u. s. w.

In München traf ich am 30^{ten} Septbr. ein und verblieb dort bis zum 5^{ten} Novbr. In der optischen Anstalt, die wie bekannt jetzt unter der Leitung der Herren *Mors* und *Mahler* steht, welche beide jetzt auch Mitgegenthümer des Instituts sind, waren der große Refractor und das Heliometer in Arbeit. Beide Instrumente wurden während meiner Anwesenheit auf-

gestellt. Zu dem Ende ward ein eigenes viereckiges Gebäude von 32 Fuß Länge und Breite und etwas geringerer Höhe aus Holz gezimmert, und nun in diesem erst das Heliometer, dann der Refractor auf hölzernen aus Balken gefügten Stativen, die den künftigen steinernen Pfeilern gleichen, zusammengesetzt. Durch Klappen im Dach ließ sich der südlich vom Scheitel gelegene Himmel etwa eine Stunde auf beiden Seiten des Meridians von $+5^{\circ}$ bis $+20^{\circ}$ Declination beobachten. Außerdem gewährte die Thür eine freie Aussicht nach dem 2700 Fuß entfernten Thurme der Kirche St. Petri, wodurch die Beobachtung geeigneter irdischer Prüfungsobjecte möglich wurde. Der große Refractor hat ein Objectiv von 14 Pariser Zoll freier Oeffnung bei 21 Fuß Brennweite. Nach dem Scheitel gerichtet erhebt sich daher das Objectiv des aufgestellten Instruments 24 Par. Fuß über dem Boden. Die Aufstellung desselben geschah am 25^{ten} Oct. unter Herrn *Mahlers* und meiner gemeinschaftlichen Leitung. Das große Gewicht der einzelnen zu hebenden und zusammenzusetzenden Theile erzeugte hier bedeutende Schwierigkeiten. Flaschenzug und Winde mußten zur Hebung, Seile, theils frei, theils in bestimmten Richtungen über Rollen laufend, mußten zur Lenkung gebraucht werden. War ja das Gewicht der Theile $14^2:9^2 = 3,8$ Mal größer, als das der ähnlichen am Dorpater Refractor. Indeß gelang die Zusammensetzung aufs beste, und der Künstler sah sich nun im Stande, zwei noch fehlende Hauptgegengewichte, das eine am Ende der Declinationsachse, das andre zur Unterstützung der Stundenachse zu ermitteln, anzubringen und abzugleichen. Als dies geschehen war, zeigte sich in den Bewegungen des Instruments und in der Manipulation desselben durch die Schlüssel dieselbe Sicherheit und Genauigkeit, welche ich seit so langen Jahren am Dorpater Refractor erprobt hatte; auch ergab sich, daß die vor vier Jahren mit Herrn *Mahler* verabredeten Veränderungen alle ihrem Zwecke entsprechend waren. Nachdem endlich das Uhrwerk angebracht und regulirt war, trieb dieses die gewaltige Masse um die Stundenachse mit aller zu wünschenden Gleichförmigkeit. Eine wichtige Veränderung ist die, daß der Beobachter in jeder Lage das Uhrwerk außer Verbindung mit der in den Stundenkreis eingreifenden Schraube ohne Ende setzen, und dann durch Drehung dieser beliebige Verstellungen machen kann, nach denen im Augenblicke durch Anziehung einer Schnur und das Freiwerden einer Feder die Verbindung des inzwischen fortgegangenen Uhrwerks mit der Schraube so wieder hergestellt wird, daß die tägliche Bewegung sich sogleich der ganzen Masse wieder mittheilt; eine Vorrichtung, welche für die Bequem-

lichkeit und Genauigkeit der Mikrometermessungen unschätzbar ist. Die optische Wirkung des Instruments wurde durch terrestrische und himmlische Objecte untersucht. Die Betrachtung des Sterns erster Größe α Aquilæ bewies den ausgezeichneten Achromatismus und die Schärfe des Bildes selbst bei einem glänzenden Gegenstande. Mehrere Doppelsterne wurden zur Zufriedenheit gesehen. Da aber fast nie nach Sonnenuntergang, der raschen Abnahme der Wärme und der sich erhebenden Nebel wegen, ruhige Bilder erschienen, so zog ich es vor, die starken Vergrößerungen nach den irdischen geeigneten Objecten zu prüfen. Ein feiner künstlicher Doppelstern, aus zwei weißen Scheiben von $0^{\circ}24$ und $0^{\circ}42$ Durchmesser in $1^{\circ}24$ Abstand der Mittelpunkte vertruß die 1600fache Vergrößerung so gut, daß mit derselben die Mikrometermessung ausführbar gewesen wäre. Es werden daher auch die Vergrößerungen sowohl der freien Oculare als die der am Filar-micrometer bis auf die 2000fache gehen. Nach allem, was ich an diesem Fernrohr versucht habe, hege ich die Hoffnung, daß dasselbe ein Werkzeug ist, dessen Ausführung, ohnerachtet der größeren Dimension, dieselbe Vollkommenheit erreicht hat, welche seit 14 Jahren der Dorpater Refraktor bewährt hat, und wodurch die Herren *Mers* und *Müller* sich ein unvergängliches Denkmal in den Jahrbüchern der Astronomie gesetzt haben werden.

Schon früher als der große Refraktor war das Heliometer aufgestellt. Die Prüfungen desselben fielen in jeder Hinsicht befriedigend aus, namentlich zeigte es sich, daß die Contrirung der beiden Objectivhälften in allen Richtungen des Durchschnitts unverändert blieb. Das Schieberwerk ist überhaupt mit der ausgezeichnetsten Sorgfalt und Einsicht bearbeitet, wie ich mich durch Zerlegung desselben überzeugte. Im Ganzen gleicht übrigens unser Heliometer dem gepriesenen Königsberger, nur mit dem Unterschiede, daß es, wie der Refraktor, auf einem steinernen Pfeiler ruhen wird, und daß in der Aufstellung einige Veränderungen, denen am Refractor analog, vorgenommen sind. Außerdem habe ich ein neues Hilfsfernrohr anbringen lassen, durch welches der Stand der Micrometerschrauben in jeder Lage vom Beobachter abgelesen werden kann, ohne daß dieser seinen Ort verlassen und die Richtung des Fernrohrs zu ändern braucht.

Beide Instrumente waren bei meiner Abreise aus München so weit vollendet, daß nur noch das Schleifen, Poliren und Firnissen nachblieb, eine Arbeit, die die mechanische Abtheilung des optischen Instituts fast ausschließlich während 6 Monate beschäftigen wird. Vor der Absendung werden die Instrumente nicht wieder zusammengesetzt werden, da alle Untersuchungen, die sich auf die zusammengesetzten Instrumente beziehen, abgemacht waren.

In der mechanischen Anstalt von *Ertel* werden, außer einer Anzahl tragbarer Instrumente und den Apparaten zur Einrichtung der mechanischen Werkstätte der Sternwarte, zwei Hauptinstrumente gearbeitet, das achtfußige Durchgangsinstrument von 6 Zoll Oefnung und ein großer Verticalkreis. Dieser dreht sich um eine große Verticalachse, und hat einen Kreis von 3 Fuß 4 Zoll Durchmesser verbunden mit einem Fernrohr von $5\frac{1}{2}$ Zoll Oefnung bei nur 6 Fuß Brennweite, zusammen auf einer starken Horizontalachse aufsitzend. Ein auf der Verticalachse befestigtes großes Lagerstück giebt die Ruhepunkte der Horizontalachse ab und trägt nach der Seite des Kreises den Microscopenhalter. Das Instrument ward in meiner Gegenwart zum erstenmale zusammengesetzt, und ich fand die Anordnung der Theile, so wie die hieraus hervorgehende Festigkeit des Baues meisterhaft. Ein einziges sehr glücklich angebrachtes Gegengewicht hebt den ganzen mit der horizontalen Achse drehbaren Oberrheil aus seinen Lagern, so daß er nur durch die Last der Wasserwage niedergehalten wird; und versetzt gleichzeitig den Schwerpunkt der ganzen um die verticale Achse drehbaren Masse in diese Achse, die selbst durch die bekannte dreiarmlige Feder unterstützt wird. Der Erfolg ist eine überraschende Leichtigkeit der Bewegungen um beide Achsen, so daß sich das große Instrument wie ein achtzolliger Theodolith manipuliren läßt. Im Ganzen waren bei meiner Abreise die Arbeiten im *Ertel'schen* Institute noch am weitesten zurück, vorzüglich wohl in Folge der vielen Bestellungen, die in neuerer Zeit daselbst von Großbritannien und Nordamerika aus gemacht sind. Indefs habe ich die Zusage erhalten, daß bis zum Frühjahr alles vollendet sein wird, und kann dieser gänzlich vertrauen, da die Anstalt ungewöhnliche Kräfte besitzt. Es befinden sich nemlich in ihr, abgesehen von der Gießerei, 70 Arbeiter beschäftigt, und es herrscht daselbst unter Leitung von *Ertel* Vater und Sohn ein Fleiß und eine Regelmäßigkeit, deren Zeuge ich mit der größten Genugthuung während 5 Wochen gewesen bin, die ich, von meinem Freunde *Ertel* gastfreundlich aufgenommen, in der Anstalt selbst verlebte habe.

Alle in München für Pulkowa gefertigten Instrumente werden im Frühjahr 1839 fertig sein, und dann unter Herrn *Pohrt's* Aufsicht, der nachher die Stelle eines Mechanikers der Sternwarte bekleiden wird, ihre Reise antreten. Es wird in München für diejenigen Gegenstände, deren Transport besondere Sorgfalt heischt, ein eigner in Fodern hängender Wagen gebaut. Zeitig im Sommer werden hoffentlich alle diese kostbaren Apparate den Ort ihrer Bestimmung erreichen, an welchem alle Anstalten zu ihrer baldigsten Aufstellung vorbereitet werden.

Dorpat, den 18^{ten} Novbr. 1838.

W. Struve.

Schreiben des Herrn Professors v. Boguslawski an den Herausgeber.

Hamburg 1838. Octbr. 24.

Als ich die ersten Breslauer Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen bekannt machte, waren, eigentlich unpassender Weise, selbst die Secunden und deren Bruchtheile so angeführt, wie sie aus der Reductionsrechnung hervorgegangen waren. Man konnte dadurch allerdings versucht werden, zu glauben, daß ich den Beobachtungen eine dem gemäße Genauigkeit habe beilegen wollen, eine Genauigkeit, die hier aber auch nicht im allerentferntesten stattfinden konnte. Der Comet konnte nur dann, und immer nur auf Augenblicke wahrgenommen werden, wenn der Himmel im höchsten Grade aufgeheitert war, und die dunkelste Bläue angenommen hatte, wobei dann vom Diaphragma kaum eine schwache Spur, vom Mikrometer aber gewöhnlich gar nichts zu sehen war. Nur das Verschwinden der Sterne dahinter diente zuweilen, den Ort desselben zu verrathen.

Unter diesen Umständen sind allerdings große Beobachtungsfehler denkbar und möglich. Ja es wäre gewiß besser gewesen, auf jede andere Weise, als durch wirkliche Beobachtungsversuche die beiläufigen Oerter des Cometen festzustellen, und um so mehr, weil sie für die Theorie der Bahn gar nicht in Anwendung kommen können.

Da diese Versuche aber doch einmal gemacht sind, und wenigstens lehren, unter welchen Hauptumständen (zu welchen

unser ehrwürdiger *Olters* in Bremen, außer Abstand des Cometen von Sonne und Erde, auch noch den Winkel rechnet, unter welchem die Atome des Cometen das Sonnenlicht zur Erde reflectiren) dieser Comet bei äußerst günstiger Luftbeschaffenheit dem bewaffneten Auge sichtbar werden kann, so setzte ich die dadurch erhaltenen beiläufigen Cometenörter vollständig her, mit dem Bemerken, daß der Comet fast einmal wie das anderemal als ein auch gleich Anfangs ziemlich ausgedehnter, formloser, verwaschener kaum vom Himmelsgrunde unterscheidbarer Nebel erschien, welcher in der ganzen Zeit nur wenig an Lichtstärke zunahm. Am 30^{ten} August erschien er ein klein wenig begrenzter.

	M. Bresl. Zeit.	Alt. app. Com.	Decl. app. Com.	Anz. der Vergl.
	^d ^h ^m	^h ^m	[°] [']	
1838 Aug. 14.	14 19,5	2 15,3	+ 24 38	2 mal.
19.	13 12,5	2 19,7	+ 25 40	2 —
28.	13 38,5	2 26,2	+ 27 52	2 —
30.	13 39,2	2 27,4	+ 28 17	2 —
Sept. 14.	12 2,3	2 33,1	+ 32 34	3 —
16.	11 31,4	2 33,1	+ 33 26	1 —

v. Boguslawski.

Schreiben des Herrn Hofraths Nicolai an den Herausgeber.

Mannheim 1838. Decbr. 4.

Ich habe das Ende der diesmaligen Erscheinung des *Enckeschen* Cometen abgewartet, um Ihnen meine Beobachtungen desselben unter Einer Zusammenstellung mittheilen zu können. Leider ist ihre Anzahl nur höchst gering, indem namentlich der Hauptmonat für die Erscheinung, nämlich der November, hier fast ununterbrochen trübe war. Auch in den letzten Tagen des October, wo das Licht des Cometen ungeachtet des Mondscheins bereits wohl die Beobachtung desselben mit Meridianinstrumenten gestattet haben würde, gab es keinen einzigen heitern Abend. Mit der Aufsuchung des Cometen begann ich in der zweiten Hälfte des September, aber weder an den zwei ungemein klaren Abenden des 17^{ten} und 24^{ten}, noch auch in der etwas weniger heitern Nacht des 28^{ten} September, konnte ich mit meinen hiesigen Hilfsmitteln, nämlich dem *Fraunhoferschen* Cometensucher und dem 4füßigen Achromaten, auch nur die geringste sichere Spur von ihm wahrnehmen, wozu übrigens nach meinen Erfahrungen vom Jahre 1828 auch wenig Hoffnung vorhanden war. Erst am 9^{ten} October um 7 Uhr Abends

bemerkte ich an der Stelle des Himmels, wo der *Enckesche* Comet stehen mußte, mit Sicherheit einen Schimmer, der etwas Lichter war, als der übrige Himmelsgrund, und der sich noch bestimmter zeigte, wenn ich ihn durch sanfte Bewegung des Fernrohrs langsam im Gesichtsfelde hin und her führte. Am folgenden Abend um dieselbe Zeit war dieser äußerst schwache Lichtschimmer an der bezeichneten Stelle nicht mehr vorhanden, sondern, ganz dem Laufe des *Enckeschen* Cometen gemäß, weiter am Himmel fortgerückt, wodurch sofort die Identität desselben mit dem wiedererwarteten Comet klar erwiesen war. Vor dem 9^{ten} October verhinderte der noch zu früh aufgehende Mond jede Nachsuchung, und es bleibt daher unentschieden, ob ich ohne dieses Hinderniß jenen Lichtschimmer nicht vielleicht schon ein paar Tage früher mit meinen Hilfsmitteln würde haben erkennen können. Nicht unerwähnt darf ich lassen, daß ich zwischen dieser ersten Wahrnehmung des *Enckeschen* Cometen und derjenigen des *Halley'schen* im Jahre 1835 einen beachtenswerthen Unterschied gefunden habe. Letztern konnte

ich nämlich nach seiner ersten Erkennung wenigstens acht Tage hindurch nur mit dem Kreismicrometer-Ocular des 4fßßigen Achromaten sehe, mit dem Cometensucher aber noch keine Spur von ihm entdecken, während ich den ersten schon am 9^{ten} October auch in dem Cometensucher erkennen konnte, ja derselbe in diesem mir eher noch etwas deutlicher und bestimmter erschien, als in jenem größern Fernrohre. Hieraus scheint hervorzugehen, daß es bei der ersten Erkennung des *Enckeschen* Cometen weit mehr auf Lichtstärke als auf Vergrößerung des angewendeten Fernrohrs ankommt, für diejenige des *Halleyschen* Cometen hingegen, bei hinreichender Lichtstärke des Fernrohrs, zugleich auch eine etwas beträchtlichere Vergrößerung in Anwendung zu bringen ist. Bei der am 9^{ten} und 10^{ten} October noch ganz außerordentlichen Licht-

schwäche des Cometen war an diesen beiden Abenden eine Kreismicrometerbeobachtung ganz unthunlich; am 14^{ten} machte ich den ersten Versuch damit, und die wenigen Ortsbestimmungen, die der ungünstige Himmel mir seitdem zu machen erlaubt hat, sind in dem nachfolgenden Tableau enthalten, in welchem die eingeklammerten Ziffern in der letzten Columnne die Anzahl der nördlich und südlich vom Mittelpunkte des Kreismicrometers angestellten Vergleichen bedeuten. Nur am letzten Beobachtungstage fand sich kein Stern in der Nähe des Cometen, der eine doppelseitige Vergleichung zuließ, und diese Ortsbestimmung beruht daher nur auf zwei einseitigen, weshalb sie nicht auf denselben Grad von Genauigkeit, den unter sonst gleichen Umständen die auf doppelseitigen Vergleichungen beruhenden Ortsbestimmungen besitzen, Anspruch machen kann.

Kreismicrometerbeobachtungen des Enckeschen Cometen bei seiner Erscheinung im Jahre 1838, angestellt auf der Mannheimer Sternwarte.

1838.	Mittlere Zeit in Mannheim.	Des Cometen scheinbare gerade Aufst.	nördl. Abw.	Unterschied d. Cometen u. Sterns in gerader Aufst.	in Abw.	Zahl der Vergleichen und Vergleichungssterne.
Oct. 14	8 ^h 9' 52"	29° 22' 42"	49° 44' 48"	+ 1° 0' 37" 8	+ 1' 22" 9	(3) u. (3). H. C. p. 310. 1797 Dec. 30. 1 ^h 50' 20" 7,
— 18	7 31 23	23 59 7	53 56 1	+ 1 28 51,1	— 5 46,9	(2) u. (2). H. C. p. 373. 1790 Oct. 21. 1 ^h 27' 47".
— 21	6 42 58	17 49 44	57 25 19	+ 0 19 45,0	+ 2 15,1	(3) u. (3). ϕ Cassiopeia.
— 22	6 58 58	15 4 18	58 40 13	+ 0 31 16,5	+ 9 27,3	(3) u. (3). AR.app. = 14° 33' 1", δ app. = 58° 30' 46"
Nov 10	6 26 39	266 57 14	41 54 48	— 1 17 30,4	— 6 26,5	(3) u. (3). H. C. p. 294. 1797 Jun. 24. 17 ^h 50' 51" 2 und Bessel Z. 426. 17 52 33,52
— 25	5 47 16	245 9 16	4 9 48	— 0 50 44,2	+ 27 10,8	(2) H. C. p. 91. 1794 Jun. 28. 16 ^h 21' 34" 3 und Bessel Zone 89: 16 23 24,80 — — — 166: 16 23 36,86

Die scheinbare Position des Vergleichungssterns 10^r Gr. vom 22^{ten} October habe ich an jenem Abend mit Hilfe des Kreismicrometers durch den Stern H. C. p. 368. 1790 Aug. 30. 0^h 50' 11" so bestimmt, wie sie in der letzten Columnne angegeben ist. Am 10^{ten} Novbr. war der Comet eben mit freiem Auge zu erkennen, doch mußte man dasselbe, um ihn zu bemerken, scharf auf die Stelle des Himmels richten, wo der Comet stand. An dem nämlichen Abend bemerkte ich während der Kreismicrometervergleichen, daß der Comet gerade auf einen Stern 10^r Gr. zugeht, und etwa um 6^h 51' mittl. Mannh. Zeit stand dieser Stern nahezu mitten im hellsten Theile des Cometen, was übrigens mit einem schwächern Instrumente, wie dem hiesigen, und bei der Ausdehnung und unregelmäßigen Begrenzung dieses hellsten Theiles, schwierig zu taxiren ist. Indessen bestimmte ich sogleich die scheinbare Position dieses Sterns mittelst des Kreismicrometers, und erhielt durch vier Vergleichen mit dem Vergleichungsstern dieses Tages Folgendes: AR.app. = 266° 54' 54", Decl.app. = 41° 51' 21". Dieser kleine Stern erlitt durch den Vorübergang des Cometen vor ihm auch nicht die geringste Lichtabnahme, und er erschien mir während seines Durchgangs

durch den hellsten Theil des Cometen in dem nämlichen Lichte und mit derselben Deutlichkeit, als da er noch in dem dünnern Cometennebel stand, was gewiß als Beweis von der außerordentlichen Lockerheit der ganzen Substanz dieses Cometen dienen kann.

Aus den obigen Beobachtungen und den detaillirten, höchst sorgfältigen Rechnungen des Herrn *Bremiker* geht hervor, daß die der Ephemeride zum Grunde liegende mittlere Anomalie des Cometen zu groß ist. Läßt sich dieser Umstand durch eine neue Herleitung der Cometenelemente aus sämmtlichen Erscheinungen von 1818 an bis 1838 unter der bisherigen Annahme der Merkurmasse nicht heben, so würde daraus folgen, daß letztere sehr bedeutend, vielleicht beinahe um die Hälfte ihres bisherigen Werthes, vermindert werden müsse. Die Resultate dieser Untersuchung werden daher nicht nur für den Comet selbst, sondern auch hinsichtlich der dadurch erlangten nähern Kenntniß der Merkurmasse, vom höchsten Interesse sein.

B. Nicolai.

Anfangspunkte und Endpunkte der in der Nacht vom 13^{ten} zum 14^{ten} November auf der Königsberger
Sternwarte beobachteten Bahnen der Sternschnuppen.
Von Herrn Geheimen Rath und Ritter *Bessel*.

Nr.	Beob- achter.	M. Z. der Be- obachtung.	Anfangspunct.		Endpunct.	
			AR.	Decl.	AR.	Decl.
1	<i>Busolt</i>	16 ^h 14' 17"	115°	— 6°	110°	— 12°
2	<i>Busch</i>	16 59	130	+ 10	120	+ 1
3		19 32	78	+ 8	78	— 2
4	<i>Busolt</i>	19 51	200	+ 21	205	+ 20
5	<i>Busch</i>	21 53	73	+ 48	57	+ 42
6	<i>Busolt</i>	23 47	166	+ 47	177	+ 51
7		25 11	193	— 3	194	— 7
8	<i>Busch</i>	26 41	179	— 9	178	— 13
9	<i>Busolt</i>	26 48	173	+ 8	174	+ 3
10	<i>Busch</i>	27 13	87	+ 6	83	+ 7
11		28 55	107	+ 32	79	+ 29
12	<i>Busolt</i>	32 11	157	+ 12	161	— 1
13		34 34	137	+ 7	143	— 3
14		35 44	178	+ 10	183	+ 3
15		36 48	140	— 3	144	— 8
16		39 42	178	+ 9	182	+ 2
17		40 59	154	+ 26	176	+ 28
18	<i>Busch</i>	41 39	114	+ 28	134	+ 35
19	<i>Busolt</i>	45 12,5	154	+ 4	157	— 3
20	<i>Busch</i>	46 34	113	+ 4	103	— 18
21	<i>Busolt</i>	48 37	118	— 7	113	— 10
22	<i>Busch</i>	49 20	113	+ 5	125	+ 8
23	<i>Busolt</i>	50 3	158	— 8	162	— 13
24		50 52	75	+ 4	75	0
25	<i>Busch</i>	52 38	101	— 17	92	— 20
26	<i>Busolt</i>	53 28	106	— 9	102	— 12
27		53 29	58	+ 18	53	+ 12
28		55 40	204	+ 21	209	+ 21
29		57 54	223	+ 30	220	+ 24
30	<i>Busch</i>	59 10	108	+ 34	85	+ 44
31	<i>Busolt</i>	59 43	67	+ 17	58	+ 12
32		17 2 29	193	+ 22	197	+ 23
33	<i>Busch</i>	3 2	111	+ 4	106	— 19
34	<i>Busolt</i>	4 35	150	+ 12	156	+ 10
35	<i>Busch</i>	6 22	110	+ 7	98	+ 7
36	<i>Busolt</i>	6 28	189	+ 24	194	+ 23
37		7 4,5	198	+ 23	204	+ 24
38		9 23	157	— 3	158	— 10
39		10 36	110	— 16	107	— 16
40	<i>Busch</i>	11 37	64	+ 8	60	+ 2
41	<i>Busolt</i>	12 57	181	+ 14	187	+ 6

Nr.	Beob- achter.	M. Z. der Be- obachtung.	Anfangspunct.		Endpunct.	
			AR.	Decl.	AR.	Decl.
42	<i>Busolt</i>	17 ^h 14' 37"	143°	0°	146°	— 4°
43		15 51	215	+ 26	213	+ 23
44	<i>Busch</i>	18 45	77	+ 29	53	+ 24
45		20 1	114	+ 8	117	+ 5
46		20 53	181	+ 23	192	+ 8
47	<i>Busolt</i>	23 51	143	— 3	145	— 7
48	<i>Busch</i>	23 57	86	+ 10	81	+ 7
49	<i>Busolt</i>	25 48	157	+ 23	162	+ 23
50		28 6	212	+ 23	214	+ 22
51		30 12	183	+ 14	189	+ 18
52		31 1	220	+ 19	223	+ 16
53		32 2,5	176	— 3	177	— 7
54	<i>Busch</i>	32 5	63	+ 27	58	+ 18
55	<i>Busolt</i>	34 3	155	+ 8	160	— 2
56		36 15	183	— 5	187	— 9
57		38 3,5	133	+ 13	133	+ 8
58		43 30,5	156	+ 20	165	+ 23
59	<i>Busch</i>	46 23,5	108	— 7	103	— 13
60	<i>Busolt</i>	48 11	228	+ 22	232	+ 18
61	<i>Busch</i>	51 22	114	+ 9	106	+ 3
62	<i>Busolt</i>	52 31,5	105	+ 37	97	+ 37
63		56 29	170	+ 9	171	+ 6
64	<i>Busch</i>	58 19	55	+ 10	61	+ 10
65	<i>Busolt</i>	18 2 46	83	+ 8	79	+ 5
66		4 1	191	— 1	198	— 6
67		8 4	172	— 1	174	— 9

Nr. 11, 26, 27, 49 sind als sehr hell, d. h. wenigstens so hell als Sterne erster Größe, angemerkt. Um die Zeit des Anfangs dieser Beobachtungen heiterte sich der Himmel erst auf, allein während ihrer ganzen Dauer blieb er theilweise mit Wolken und Dünsten belegt. Während der ersten Hälfte der Zeit der Sichtbarkeit der Sternschnuppen waren sie äußerst häufig, so daß vielleicht nur ein Viertel derselben angemerkt werden konnte; später wurden sie sparsamer und am Ende kamen sie nur noch einzeln vor. Die Herren *Busch* und *Busolt* glauben, daß in der 1 St. 54', welche die Beobachtungen umfassen, wenigstens 200 hätten angemerkt werden können, wenn eine größere Zahl von Beobachtern gegenwärtig gewesen wäre.

Bessel.

Circular an die Mitglieder des magnetischen Vereins.

1. Ueber eine Abänderung der Zahl und Zeit der Beobachtungs-Termine.

Seit dem Jahre 1835 sind jährlich sechs magnetische Termine an den letzten Sonnabenden der Monate Januar, März, Mai, Juli, September und November gehalten worden. Sie nahmen ihren Anfang um 12 Uhr Mittags nach Göttinger mittlerer Zeit,

und endigten am Sonntag um die nämliche Zeit. Inzwischen hat sich die Zahl der Theilnehmer sehr vermehrt und der Kreis der Beobachtungen ausgedehnt, wodurch eine Abänderung in der Zahl und Zeit der Termine wünschenswerth geworden ist. Einige Beobachter, zumal in England, wünschen, daß alle Termine künftig wenigstens so viel früher gehalten werden, als

bisher, daß der Sonntag Morgen nicht in die Beobachtungszeit falle. Andere Beobachter, zumal diejenigen, welche ihre Beobachtungen außer den Declinations-Änderungen auch über die Intensitäts-Änderungen ausdehnen, wünschen, weil diese doppelten Beobachtungen viele Theilnehmer verlangen, welche in der Zeit der Universitäts-Ferien (im März und September) oft nicht anwesend sind, daß die beiden Termine im März und September künftig ausfallen.

Hiernach wird vom Jahre 1839 an

1. die Zahl der Termine auf vier festgesetzt und zwar von drei zu drei Monaten, zu Ende der Monate Februar, Mai, August und November;
2. die Zeit aller Termine vierzehn Stunden vorgerückt, so daß jeder Termin um 10 Uhr Freitag Abends beginnt und um 10 Uhr Sonnabend Abends endigt.

2. Ueber die Einsendung der Termins-Beobachtungen.

Seit der magnetische Verein sich über die Grenzen von Deutschland ausgebreitet hat, und Beobachtungen aus Däne-

mark, Schweden, Rußland, Belgien, Holland, England und Italien, kurz aus ganz Europa gesammelt werden müssen, ist es viel schwerer geworden, als so schnell und vollständig zusammen zu bringen, daß die Bekanntmachung der aus ihnen gewonnenen Resultate keinen Aufenthalt leide. Die *Weidmannsche* Buchhandlung in Leipzig, welche den Verlag dieser „Resultate“ übernommen hat, ist bereit, auf dem Wege des Buchhandels eine regelmäßige, schnelle und vollständige Sammlung der Beobachtungen zu veranstalten. Hiernach werden alle Theilnehmer des magnetischen Vereins ersucht, ihre Beobachtungen sogleich nach jedem Termin entweder unmittelbar an die *Weidmannsche* Buchhandlung oder an irgend eine nahe gelegene, mit Leipzig in Verbindung stehende Buchhandlung unter der Adresse der *Weidmannschen Buchhandlung* mit der Bemerkung, daß magnetische Beobachtungen inliegen, zu senden.

Göttingen im November 1838.

Gauss. Weber.

Einladung zur Subscription auf die Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins.

Herausgegeben von *Carl Friedrich Gauss* und *Wilhelm Weber*.

In den bereits im Verlag der *Dieterichschen* Buchhandlung in Göttingen erschienenen zwei Bänden „Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins“ für die Jahre 1836 u. 1837 ist nicht nur von den in diesen beiden Jahren nach einem bestimmten Plane gleichzeitig angestellten Beobachtungen jenes Vereins Rechenschaft gegeben, sondern auch die Mittheilung einer zusammenhängenden Reihe von Abhandlungen über die Lehre vom Magnetismus und Galvanismus begonnen worden. Je mehr sich der Kreis der an den magnetischen Terminen theilnehmenden Beobachter in Deutschland und in entfernten Ländern ausgebreitet hat und je größer daher der Aufwand an Zeit ist, welche so viele ausgezeichnete Männer diesem Gegenstande widmen, desto mehr erscheint es wünschenswerth, daß das Erscheinen dieser Schrift auf mehrere Jahre im Voraus gesichert werde, zumal weil manche wesentliche Fortschritte

an die Bekanntmachung dieser Resultate geknüpft sind, worauf am Schlusse des zuletzt erschienenen Bandes aufmerksam gemacht worden ist. Indem die unterzeichnete Buchhandlung den Verlag dieser Schrift übernimmt, eröffnet sie eine Subscription und fordert alle Theilnehmer des Vereins und alle Naturforscher und Freunde der Naturwissenschaft, welche sich für den Inhalt dieser Schrift interessieren, zu dieser Subscription hiermit auf. Der Preis für den Jahrgang wird etwa 1 Thlr. 16 Gr. betragen und, auch wenn der Umfang der Schrift in der Folge wachsen sollte, für die Subscribenten nicht über 2 Thlr. gesteigert werden.

Alle Buchhandlungen nehmen Bestellungen an.

Leipzig, im November 1838.

Weidmann'sche Buchhandlung.

Preise von *Jürgensen's* Chronometern etc.

Die Söhne des verstorbenen ausgezeichneten Künstlers *Urban Jürgensen* setzen das von ihm gegründete Etablissement für die höhere Uhrmacherkunst fort, und haben mir folgende Specification ihrer Preise übersandt, die ich den Lesern dieser Blätter mitzutheilen das Vergnügen habe. Die beiden ausgezeichneten jungen Künstler arbeiten unter der Firma, „*Urban Jürgensen und Söhne in Kopenhagen*.“ Sie haben eine genaue Beschreibung ihrer Uhren und Abbildungen unter dem Titel,

Specification of Chronometers, Watches, Thermometers, etc. made by *U. Jürgensen & Sons*. Copenhagen (Dronningens Tvergade 277). 1837. 8vo.

herausgegeben, die jeder Liebhaber der höheren Uhrmacherkunst entweder von ihnen selbst, oder von mir erhalten kann. Die aufgeführten Artikel mit den Preisen in holländischen Ducaten sind folgende:

Chronometer zum Seegebrauch. Boxchronometer in Mahagonikasten mit Compassuspension.

Gewöhnliche.....150—175 Ducaten.
Mit *Jürgensens* Metallthermometer.....160—185 Duc.
Ohne Schnecke und Kette.....150—175 Duc.

Kleinere Chronometer für Längenbestimmungen, Sternwarten, auch zur See zu gebrauchen.

In silbernem Gehäuse und Mahagonikasten, so daß sie, ohne sie aus dem Kasten zu nehmen, aufgezogen werden können, 160 Duc.
Ähnliche aber größere mit Suspension auf Federn 150—175 Duc.

Wird große Eleganz der Arbeit verlangt, so steigen die Preise aller dieser Chronometer auf 200 Ducaten und mehr, man kann sie aber auch wohlfeiler haben, wenn man weniger elegante Ausführung verlangt, so weit dies angeht, ohne ihrer Genauigkeit zu schaden. Solche wohlfeilere werden aber nur auf ausdrückliches Verlangen gemacht, und erhalten ein besonderes Zeichen.

Astronomische Pendeluhren.

Mit pyrometrisch geprüftem Compensationspendel, 150—175 Duc.
Mit *Urban Jürgensens* Compensationspendel, mit einer neuen Art der Compensation.....175—200 Duc.
Reisependel, beträchtlich wohlfeiler.

Uhren zu astronomischen Zwecken, Compteurs, Taschen-Chronometer.

Taschenuhren, die mittlere und Sternzeit zeigen...80—100 Duc.
Compteurs.....30 Duc.
Taschen-Chronometer in silbernem Gehäuse.....150—175 Duc.
in goldenem Gehäuse.....175—200 Duc.

Metall-Thermometer.

In Form einer Taschenuhr in silbernem Gehäuse.....9 Duc.
Nach *U. Jürgensens* Einrichtung, daß auch das Minimum der Temperatur gezeigt wird.....20—35 Duc.
Thermometer, die Maximum, Minimum und Temperatur des Augenblicks zeigen, in silbernem Gehäuse.....15—20 Duc.

Verlangt man diese Thermometer in Gold, so steigt der Preis nach dem Gewicht des Gehäuses.

Da die Chronometer immer mehr gebraucht werden, und der Absatz zunimmt, so hoffen *U. Jürgensens* Söhne bald im Stande zu seyn, Chronometer mit nicht so vollendeter Arbeit, aber für den Gebrauch ihrem Zwecke entsprechend, für 100 Ducaten zu liefern.

Uhren zum Gebrauch für das bürgerliche Leben.

Chronometer für Liebhaber, mit sehr eleganter Ausführung.
Taschenchronometer in Gold mit oder ohne Secunden, 130—175 Duc.
Eben solche mit excentrischen Scheiben für Stunden und Secunden, aber concentrischer Scheibe für die Minuten, mit einem *Jürgensenschen* Metallthermometer versehen....175—200 Duc.

Uhren nach dem Chronometerprincip gebaut, oder sogenannte halbe Chronometer.

Die Preise richten sich nach der größeren oder geringeren Annäherung der Uhr an ein wirkliches Chronometer, und nach dem Luxus der Arbeit. Sie werden geliefert von...25—125 Duc.

Repetiruhren in Gold.

Erste Classe Duplex und Anker-Echappement mit oder ohne Compensation, mit Steinlöchern und Secunden.....65—100 Duc.
Mit Steincylinder oder Stahlcylinder mit oder ohne Compensation, Steinlöcher.....45—80 Duc.

Taschenuhren in Gold ohne Repetition.

Echappement Duplex. Rubinlöcher für den Zapfen des Echappements. Genäherte Compensation der Spiralfeder, mit oder ohne Secunden. Diese wie alle anderen hier specificirten Uhren gehen während des Aufziehens.....50—70 Duc.

Uhren mit Anker oder Cylinder-Echappement (Stein- oder Stahlcylinder) mit oder ohne Steinlöcher, Compensation und Secunden.....40—65 Duc.

Uhren wie die vorigen, aber mit der möglichsten Einfachheit der Construction, nach *U. Jürgensens* erstem Plan, 35—50 Duc.

Uhren nach neuer Construction, nach dem Chronometer-Princip mit Compensationruhe, und einem Metallthermometer von *Jürgensens*.....90—125 Duc.

Uhren nach derselben Construction, mit Duplex- oder Anker-Echappement, mit gewöhnlicher Compensation und einem ähnlichen Thermometer.....70—90 Duc.

Das Gold in den Gehäusen ist nie unter 18 Karat. Die Gehäuse sind immer stark, und im Allgemeinen von beträchtlichem Gewichte.

Uhren in silbernen Gehäusen.

Die wohlfeilsten Uhren dieser Art kosten 15 Ducaten. Soll das Werk wie in einer der vorigen Classen seyn, so wird die Uhr nur um die Differenz des silbernen und goldenen Gehäuses wohlfeiler.

Damen-Uhren.

Mit Stahlcylinder, Steincylinder, Duplex oder Ankerechappement etc. von.....30—50 Ducaten.

Von diesen beiden letzteren Sorten findet man unter dem Etablissement mixte noch wohlfeilere.

Etablissement mixte.

Die so bezeichneten Uhren sind in der Schweiz nach dem Pläne, und unter der Leitung der Söhne *Urban Jürgensens* gemacht, und nachher von ihnen nachgesehen und vollendet. Diese Uhren sind mit mehr Sorgfalt und Genauigkeit, als selbst die bessere Sorte der im Handel vorkommenden gemacht. Sie können ohneachtet der Zeit, die zum Nachsehen und Vollenden gebraucht wird, doch zu, in Bezug auf ihre Güte, geringeren Preisen verkauft werden.

Man kann, außer den hier specificirten Uhren, auch Taschenuhren, Reisenuhren und überhaupt jede Sorte von Uhren bei *Urban Jürgensens* Söhnen bekommen.

8.

Einrichtung zur Erleichterung der Beobachtungen der Sternbedeckungen. Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel*. p. 161. — Nachricht über die für die Kaiserliche Hauptsternwarte auf Pulkowa in Hamburg und München angefertigten Instrumente. Von Herrn Staatsrath v. *Struve*. p. 163. — Schreiben des Herrn Professors v. *Hugulawski*, Directors der Bresl. Sternwarte, an den Herausgeber p. 167. — Schreiben des Herrn Hofraths *Nicolai* an den Herausgeber p. 176. — Anfangspuncte und Endpuncte der in der Nacht vom 13. zum 14. Novbr. auf der Königsb. Sternwarte beobachteten Bahnen der Sternschnuppen. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 171. — Circular an die Mitglieder des magnetischen Vereins nebst Einladung zur Subscription. p. 171. — Preise von *Jürgensens* Chronometern etc. p. 173.

Altona 1837. Januar 11. (Nr. 367—370 werden nachgeliefert.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 372.

November Beobachtungen von Sternschnuppen 1838 in Bremen.

Von Herrn Doctor und Ritter *Olbers*.

Mit Vergnügen theile ich Ihnen, Ihrer Aufforderung gemäß, eine kurze Nachricht über dasjenige mit, was hier im November 1838 rücksichtlich der Sternschnuppen geschahen und beobachtet ist. Es hatte sich eine Gesellschaft junger wissenschaftlich gebildeter Männer vereinigt, in den Nächten vom 11^{ten} bis 15^{ten} November diese Meteore zu beobachten. Sie wählten zum Observations-Lokal das obere Stockwerk eines Gartenhauses, das mit zwei gegen einander über gelegenen Balkons, den einen gegen W.N.W., den andern gegen O.S.O. versehen war. Von jedem dieser Balkons übernahm man fast den ganzen Himmel, da das zwischenliegende niedere Dach für jeden nur einen kleinen Theil desselben verdeckte, und die übrige Aussicht fast ganz frei war.

In der Regel waren immer vier Personen mit den Beobachtungen beschäftigt. Einer bei dem nach mittlerer Zeit gut berichtigten Chronometer. Auf jedem Balkon befand sich ein Beobachter, der, sobald er eine Sternschnuppe sah, durch Zählen im Secunden-Tact dem am Chronometer beschäftigten die Zeit der Erscheinung angab, die dieser mit der Nummer, der scheinbaren GröÙe, dem Sternbilde und etwanigen sonstigen Bemerkungen in ein Register eintrug. Der Beobachter aber zeichnete den Lauf der Sternschnuppe mit ihrer Nummer in die Sternkarte. Während dieser Beschäftigung vertrat die vierte Person seine Stelle auf dem Balkon.

Diese so gut und verständig getroffenen Anstalten wurden aber leider! durch trübes Wetter zum größten Theile unnütz gemacht.

Die Nacht vom 11^{ten} zum 12^{ten} November war völlig trübe.

Die Nacht vom 12^{ten} zum 13^{ten} aber durchaus und ungewöhnlich heiter, die Luft auch sehr durchsichtig, so daß deswegen auch sehr kleine Sternschnuppen bemerkt werden konnten. Das erste dieser Meteore wurde zwar schon zwischen 6 und 8 Uhr gesehen, aber die regelmäßige Beobachtung fing erst um 7½ Uhr an. Bis 12 U. 3 M. wurden dann 82 Sternschnuppen beobachtet, worauf sich die Beobachter eine etwas mehr als halbstündige Pause erlaubten. Von 12 U. 37 M. bis 14 U. 30 M. erschienen dann 52 Sternschnuppen. Nun wurde wieder eine fast stündliche Pause gemacht, und dann von 15 U. 27 M. bis 17 U. 39 M. noch 51 dieser Meteore, mithin

in allem 186 Sternschnuppen wahrgenommen, und, wenige ausgenommen, in den Sternekarten eingezeichnet.

Obgleich aber in dieser Nacht 186 Sternschnuppen gesehen, und wenn man die Pausen auch noch so gering anschlägt, weit über 200 in Bremen sichtbar gewesen sind, so war dies doch nicht das eigentlich erwartete November Phänomen, denn die Bahnen dieser Sternschnuppen zeigten unter sich nichts paralleles, hatten auch gar keinen Bezug auf das Sternbild des Löwen. Im großen Löwen erschienen nur 4, und eben so viel im kleinen Löwen. Hingegen im Drachen 23, im großen Bären 18, im Schwan 11, im Cepheus 9, u. s. w.; überhaupt in den nördlichen Sternbildern die meisten, aufser daß auch der Pegasus 16 und der Orion 14 Meteore aufzuweisen hatten. Kurz, alle diese zahlreichen Sternschnuppen schienen zu den sporadischen, nicht zu den eigentlich periodischen zu gehören.

In Ansehung der GröÙe übertrafen zwei die erste GröÙe, 23 waren Sternen 1^{er} GröÙe, 27 Sternen der 2^{ten}, 63 der 3^{ten}, 34 der 4^{ten}, 12 der 5^{ten}, 3 der 6^{ten} GröÙe an Glanz oder Lichtstärke gleich, 7 wurden als klein oder sehr klein, und von den übrigen die GröÙe nicht angegeben. Mit Schweifen wurden wenige bemerkt; doch hatten einige erster GröÙe, z. B. Nr. 7, Nr. 101 einen sehr langen Schweif, und bei einer Nr. 165, die Sterne erster GröÙe bedeutend übertraf, blieb dieser Schweif 60° sichtbar.

Um 14½ Uhr begann anfangs schwach, nachher sehr glänzend und ausgedehnt, ein schönes Nordlicht, das bis zum Morgenlicht anhielt, etwa um 4 Uhr seinen besten Glanzpunkt hatte, sich ungefähr 30° über den Horizont erhob, und große Strecken an. Himmel mit lebhaftem blutrothen Lichte färbte. Die Beobachter bemerkten genau, daß die über die rothen Himmelsräume hinschießenden Sternschnuppen ihre weiÙe Farbe ganz ungetrübt behielten, und glaubten daraus schließen zu können, daß die rothe Nordlichts-Materie weiter von der Oberfläche der Erde entfernt war, als diese Sternschnuppen.

Nacht vom 13^{ten} zum 14^{ten} November. Der Abend des 13^{ten} Novbra. war anfangs heiter, und es wurden von 6 U. 50 M. bis 8 U. 2 M. 12 Sternschnuppen wahrgenommen. Aber bald nach 8 Uhr verhüllte ein dichter Nebel den ganzen Himmel.

Die Beobachter blieben bis nach Mitternacht auf ihren Posten. Da sich aber auch dann noch gar keine Hoffnung zeigte, daß der Himmel sich aufheitern könne, so gingen sie auseinander und legten sich zu Bette.

Und doch klärte es sich später wieder auf, und der den Lesern der Astr. Nachr. längst so rühmlich bekannte Herr Klüber in Rokwinkel, eine Meile von Bremen, beobachtete um 14 U. 40 M. die erste Sternschnuppe. Er schloß seine Beobachtungen mit der 100^{ten} Sternschnuppe etwa um 16 U. 50 M. Von diesem Zeitraume geht etwa eine halbe Stunde ab, in der nicht beobachtet wurde. Fast sämtliche Sternschnuppen kamen aus den beiden Löwen und dem südlichen Theile des großen Bären, und ihre Richtung war fast durchaus nach N. N. O., zuerst mehr nördlich, dann mehr nach Osten übergehend. Von diesen 100 Sternschnuppen ging nur eine nach Süden etwas westlich, oder der Hauptrichtung entgegengesetzt, über Südosten hinaus nach Süden zwei, eben so viele zwischen Westen und Süden, zwischen W. und N. W. höchstens fünf, etwa eben so viele zwischen O. und S. O., alle übrigen zwischen N. N. W. und O. mit erstgemeldeter vorwaltender nord-

östlicher Richtung. Der größte Theil dieser Sternschnuppen, etwa $\frac{3}{4}$ oder $\frac{1}{2}$, hatte einen Schweif, der aber nur bei 4 oder 5 wirklich mit derselben verbunden war, in der Regel zeigte sich nur eine zurückbleibende leuchtende Spur auf der Bahn des Meteors. Ganz ausgerechnet helle hat Herr Klüber nicht gesehen, nur einer war wohl etwas heller als Venus, und etwa 7 oder 8 glichen dem Jupiter, oder übertrafen ihn etwas.

Es leidet wohl keinen Zweifel, daß dies das eigentliche November Phänomen war, das sich, freilich weit prächtiger, 1799 in der Nacht vom 11^{ten} zum 12^{ten} November zeigte, nachher 1832 und 1833 in der Nacht vom 12^{ten} zum 13^{ten} Novbr. vorkam, und nun seit 1834 in der Nacht vom 13^{ten} zum 14^{ten} November, also immer etwas später erschien.

Am 14^{ten} Abends war es hier in Bremen nur bis gegen 9 Uhr Abends heiter, und unsere Beobachter sahen von 7 bis 8 Uhr vier, von 8 bis 9 Uhr neun Sternschnuppen. Nachher wurde es völlig trübe, und auch die folgenden Nächte, vom 15^{ten} zum 16^{ten} und vom 16^{ten} zum 17^{ten} November blieb der Himmel stets bedeckt.

Olters.

Die in der Nacht vom 11^{ten} auf den 12^{ten} August 1838 zu Braunsberg in Ost-Preußen beobachteten Sternschnuppen.

Von Herrn Professor L. Feldt.

In den Nächten vom 9^{ten} bis 12^{ten} August 1838 war ich auf die Erscheinung der Sternschnuppen genau aufmerksam. Die Nächte vom 9^{ten} auf den 10^{ten} und vom 10^{ten} auf den 11^{ten} August waren trübe, die Wolkendecke brach zwar manchmal in diesen Nächten, es zeigten sich aber keine Sternschnuppen. Die Nacht vom 11^{ten} auf den 12^{ten} blieb dagegen größtentheils heiter; es konnte von 10^h 25' Abends bis gegen 2^h des Morgens fast ohne Unterbrechung beobachtet werden. Die von mir und meinem Collegen, Herrn Professor von Dittersdorf, in dieser Nacht gemachten Beobachtungen will ich hier etwas näher angeben.

Bei den hier folgenden Beobachtungen konnten wir von unserm Standpuncte aus nur den kleinern Theil des Himmels übersehen, der bei weitem größere Theil blieb theils von Bäumen und Häusern, theils von Wolken verdeckt. Von 10^h 30' bis 13^h 46', also in 3 St. 16 Min., wurden im Ganzen 80 Sternschnuppen aufgezeichnet, wozu jedoch noch bemerkt werden kann, daß uns einige während des Aufzeichnens entgangen sein mögen. Unter diesen 80 Sternschnuppen hatten zwei einen sehr deutlichen Schweif, sechs Sternschnuppen glichen Sternen erster Größe; 17 waren wie Sterne zweiter und dritter Größe, und fünf noch kleiner.

Von 19 dieser Sternschnuppen ist die Rectascension und Declination des Anfangs- und Endpunctes der durchlaufenen Bahn in die Sternkarten auf folgende Weise eingetragen worden.

Die in dem nachstehenden Verzeichnisse unter Nr. 1, 8, 9 und 11 angegebenen Sternschnuppen sind von Herrn von Dittersdorf beobachtet und verzeichnet worden; die übrigen dagegen habe ich selbst beobachtet und in die Sternkarten eingetragen.

1. Um 10^h 30' mittl Braunsb. Zeit. Eine Sternschnuppe erster Größe, sehr hell. Dauer der Erscheinung 2 Sekunden.

Des Anfangsp. AR. = 163° Decl. = + 62° 40'
des Endpuncts — = 177 — = + 55.

2. Um 10^h 42'. Eine Sternschnuppe zweiter bis dritter Größe durchlief ihren Weg sehr schnell.

Des Anfangsp. AR. = 229° 30' Decl. = + 72°
des Endpuncts — = 253 30 — = + 58.

3. Um 10^h 53'. Eine Sternschnuppe dritter Größe verschwand in einer Wolke. Bewegung sehr schnell.

Des Anfangsp. AR. = 116° 30' Decl. = + 89°
des Endpuncts. — = 177 — = + 71° 20'

4. Um 11^h 1'. Eine sehr schöne Sternschnuppe erster GröÙe mit einem Schweif. Bewegung langsam.

Des Anfangsp. AR. = 281° 30' Decl. = +40'
des Endpuncts — = 267 — = +21 40'.

5. Um 11^h 9'. Eine Sternschnuppe zweiter GröÙe. Dauer gegen 3 Secunden.

Des Anfangsp. AR. = 252° 30' Decl. = +53°
des Endpuncts — = 250 — = +44 20'.

6. Um 11^h 18'. Eine kleine Sternschnuppe dritter bis vierter GröÙe. Bewegung sehr schnell.

Des Anfangsp. AR. = 304° Decl. = +15° 30'
des Endpuncts — = 299 30' — = + 9 30.

7. Um 11^h 18½. Eine kleine Sternschnuppe vierter GröÙe; sie durchlief ihren Weg schnell.

Des Anfangsp. AR. = 277° 30' Decl. = +10° 40'
des Endpuncts — = 274 — = + 5 30

8. Um 11^h 24'. Eine Sternschnuppe erster GröÙe mit einem schönen Schweif. Dauer über 3 Secunden.

Des Anfangsp. AR. = 205° Decl. = +50°
des Endpuncts — = 206 30' — = +44 20'.

Der Endpunct ist zweifelhaft; die Sternschnuppe verschwand hinter einem Hause.

9. Um 11^h 27½. Eine Sternschnuppe dritter GröÙe. Bewegung schnell.

Des Anfangsp. AR. = 227° 30' Decl. = +74° 30'
des Endpuncts — = 197 40 — = +56.

- 10 Um 11^h 32'. Eine kleine Sternschnuppe dritter oder vierter GröÙe. Bewegung sehr schnell.

Des Anfangsp. AR. = 330° Decl. = +86° 30'
des Endpuncts — = 22 30' — = +83.

Um 11^h 44' bedeckte sich der Himmel mit feinem Schleiergewölk, durch welches man nur Sterne erster GröÙe deutlich sehen konnte; um 12^h war jedoch der Himmel wieder ganz heiter.

17. Um 12^h 4'. Eine Sternschnuppe erster GröÙe. Bewegung langsam.

Des Anfangsp. AR. = 274° Decl. = +88° 40'
des Endpuncts — = 201 40' — = +63.

12. Um 12^h 32'. Eine Sternschnuppe zweiter bis dritter GröÙe. Die durchlaufene Bahn kurz, Bewegung langsam.

Des Anfangsp. AR. = 284° Decl. = +30° 40'
des Endpuncts — = 280 — = +32 30.

13. Um 12^h 34'. Eine Sternschnuppe erster bis zweiter GröÙe. Dauer gegen 3 Secunden.

Des Anfangsp. AR. = 265° 30' Decl. = +62° 30'
des Endpuncts — = 274 — = +56 20.

14. Um 12^h 42'. Eine Sternschnuppe dritter bis vierter GröÙe. Dauer 2 Secunden.

Des Anfangsp. AR. = 272° 30' Decl. = +64°
des Endpuncts — = 281 30 — = 59.

15. Um 12^h 48'. Eine sehr helle Sternschnuppe erster GröÙe. Bewegung langsam.

Des Anfangsp. AR. = 267° Decl. = +68°
des Endpuncts — = 259 — = +63 20'.

16. Um 13^h 3'. Eine Sternschnuppe zweiter GröÙe. Dauer 2 Secunden.

Des Anfangsp. AR. = 274° 30' Decl. = +25° 20'
des Endpuncts — = 274 — = +21.

17. Um 13^h 14'. Eine Sternschnuppe zweiter bis dritter GröÙe.

Des Anfangsp. AR. = 296° 30' Decl. = +28° 40'
des Endpuncts — = 293 30 — = +22.

18. Um 13^h 19'. Eine schöne Sternschnuppe erster GröÙe. Dauer 3 Secunden.

Des Anfangsp. AR. = 57° 30' Decl. = +37°
des Endpuncts — = 55 30 — = +30.

19. Um 13^h 27'. Eine Sternschnuppe dritter GröÙe; sie durchlief ihren Weg schnell.

Des Anfangsp. AR. = 35° 30' Decl. = +88° 20'
des Endpuncts — = 146 30 — = +75 20.

Gegen 13^h 56' bedeckte sich der Himmel mit langen Wolkenstreifen und bekam ein weißliches Aussehen; der Mond hatte einen großen Hof. Gleich nach 14 Uhr mußten die Beobachtungen geschlossen werden; es wurde ganz trübe.

Wäre es möglich, für die eine oder andere dieser Erscheinungen von entfernten Beobachtern correspondirende zu erhalten, so könnte die Höhe und Bahn für solche Sternschnuppen leicht berechnet werden.

L. Feldt.

Ueber den Enckeschen Kometen im Jahre 1838.

Von Herrn Hofrath *Schmabe* in Dessau.

Hiebei ein Steindruck.

Schon im August suchte ich, obgleich vergeblich, nach diesem Kometen mit meinem 6füÙigen *Fraunhofer*schen Fernrohr, woran ich eine eigene Okular-Röhre mit einer 30mal Vergrößerung anschrauben kann. Kleine Lichtnebel und Nebelsterne, welche ich auf seiner von *Bremiker* berechneten

Bahn fand, zeigten in der Folge durch ihren unveränderten Stand, daß keiner von ihnen der Komet gewesen sein konnte: doch überzeugte ich mich bei diesen wie bei früheren Beobachtungen, daß nur mit der sehr lichtvollen 30mal. Vergr. dieses Instrumentes mir es möglich sein würde den Kometen

am obersten aufzufinden, weil diese Weltkörper in grossen Entfernungen von Sonne und Erde nur wegen ihrer Lichtschwäche, nicht aber wegen ihrer geringen Grösse in den Fernrohren unsichtbar sind.

Im Anfang des Septembers war das Wetter zu Beobachtungen der Art sehr ungünstig und erst

am 29^{ten} September fand ich den Kometen zwischen γ Trianguli und Algol auf. Er erschien als ein sehr schwaches Lichtwölkchen von unbestimmter Gestalt und ohne Spur eines Kernes, ja selbst eine grössere Lichtanhäufung in irgend einer Stelle seines Nebels war nicht zu bemerken. Schon mit einer 45mal. Vergr. würde ich dieses schwache Licht nicht aufgefunden haben, und hieraus schliesse ich, daß mein Fernrohr den Kometen nicht bedeutend früher gezeigt hat.

Am 30^{ten} September, so wie am 1^{ten} und 2^{ten} October bemerkte ich keine augenfällige Veränderung in seiner physischen Beschaffenheit, jedoch konnte ich ihn am letzten Tage mit 64mal. Vergr. sehen und selbst mit 64mal. Vergr. eine Spur davon entdecken. Vom 3^{ten} bis 10^{ten} October verhinderten Dünste und Wolken jede Beobachtung.

Am 11^{ten} October aber fand ich ihn 7^h Abends nicht nur grösser und lichtstärker, sondern in seinem Nebel zeigte sich nach dem Mittelpunkte zu das Licht auch etwas gedrängter. Mit 64mal. Vergr. sah ich ihn deutlich und selbst mit 45 und 56mal. Vergr. des 3 $\frac{1}{2}$ füssigen *Fraunhofer*schen Fernrohres konnte ich ihn erblicken, doch war er noch in einem 2 $\frac{1}{2}$ füssigen *Fraunhofer* unsichtbar. Gegen 8^h Abends stand ein kleiner Fixstern fast im Mittelpunkte des Lichtnebels.

Den 12^{ten} October 9^h Abends konnte ich ihn mit 32 und 40mal. Vergr. des 2 $\frac{1}{2}$ füss. *Fraunh.*, sonst aber keine wesentliche Veränderung bemerken.

Erst am 18^{ten} October heiterte sich der Himmel theilweise auf, jedoch erlaubten die kurzen heitern Zwischenräume keine genauere Beobachtung, als daß er an Licht und Grösse zugenommen hatte.

Den 19^{ten} October klärte sich der Himmel vollkommen auf und ich fand den Kometen seit dem 12^{ten} d. M. nicht nur sehr beträchtlich grösser und heller, sondern ich sah auch, obgleich die Grenzen des Lichtnebels sehr verwaschen waren, doch eine augenfällige Lichtanhäufung etwas ausserhalb der Mitte, so daß der Komet an seinem vorangehenden Theile breiter, lichtschwächer und verwaschener an seinem nachfolgenden aber heller und dichter erschien. Einen Kern konnte ich nicht bemerken, obgleich sein Stand in der Milchstrasse diese Beobachtung dadurch sehr erschwerte, daß oft kleine Fixsterne in der Mitte des hellsten Lichtes sichtbar wurden. Fig. 1 stellt den Kometen 8^h Abends mit 30mal. Vergr. des

6füss. *Fraunh.* dar; die in und bei ihm befindlichen Punkte deuten Fixsterne an.

Am 21^{ten} October fand ich keine wesentliche Aenderung seiner Beschaffenheit, und den 22^{ten} und 23^{ten} sah ich bei nicht ganz reiner Luft nur die excentrische Verdichtung des Lichtnebels deutlicher als früher, aber ohne Spur eines Kernes.

Den 24^{ten} October beobachtete ich bei heiterem Himmel von 6^h bis 8^h Abends, wo sich allmählig Dünste und später Wolken einstellten. Der Komet war seit dem 21^{ten} d. M. so augenfällig heller und grösser geworden, daß ich ihn nicht nur mit einem 17zölligen Kometensucher von 15mal. Vergr. und dem Sucher des 6füss. *Fraunh.* von 10mal. Vergr., sondern sogar mit einem astronomischen Taschenperspectiv von 8mal. Vergr. schwach doch mit Gewissheit erkennen konnte. Mit 30 und 45mal. Vergr. des 6füss. Fernrohres war seine Gestalt wegen der verwaschenen Grenze immer nur noch als rundlich zu unterscheiden, doch trat der dichtere excentrische Theil des Lichtnebels stärker als früher hervor, aber auch bei Anwendung aller geeigneten Okulare von 30, 45, 64, 64 und 96mal. Vergr. des 6füss. Fernrohres sah ich keinen Kern.

Bis zum 5^{ten} November konnte ich wegen Dünste und Wolken nur mangelhafte Beobachtungen anstellen, allein an diesem Tage, der bis 10^h Ab. heiter blieb, beobachtete ich von 7 $\frac{1}{2}$ Ab. an. Sein Licht hatte so sehr zugenommen, daß scharfsichtige Personen ihn mit unbewaffnetem Auge als einen schwachen Nebelfleck unterscheiden konnten. Mit 30mal. Vergr. sah ich ihn von halbovaler Gestalt, wie ihn Fig. 2 darstellt. In seinem nachfolgenden Theile befand sich sein hellstes Licht a fast ganz an der Grenze und hatte keinen Kern, von hier aus zog sich der Lichtnebel nach b dem vorangehenden Theile des Kometen hin, doch war das matte Licht bei c etwas stärker, als bei d, am schwächsten aber zwischen beiden Punkten, An denjenigen Tagen, wo sich der Komet der Erde am nächsten befand, konnte wegen höchst ungünstiger Witterung keine einzige Beobachtung gemacht werden, denn erst

am 10^{ten} November klärte sich der Himmel gegen 7^h Abends auf. Der Komet hatte an Licht und Grösse abermals zugenommen. Sein Lichtnebel erschien ausgebreiteter, als am 5^{ten} d. M., der nachfolgende Theil a Fig. 3 war ziemlich scharf begrenzt und sehr lichtvoll, im Mittelpunkte des hellsten Lichtes sah ich zum erstenmal ein feines Lichtpünktchen dann und wann hervorblicken, das ich deshalb für keinen Fixstern halten konnte, weil es bei der fortschreitenden Bewegung des Kometen nach b hin immer an derselben Stelle wieder zum Vorschein kam. Der vorangehende Theil des Kometennebels b war fächerartig ausgebreitet, weit weniger hell und hatte bei c etwas mehr aber nebelartiges Licht, während der Theil d am

mattesten aber am weitesten verbreitet erschien und ein mehr streifiges Licht zeigte.

Den 11^{ten} November war der Himmel bedeckt.

Am 12^{ten} heiterte er sich von 6^h bis 8^h Abends auf und ich fand den Kometen wieder etwas heller und größer, als am 10^{ten} d. M. In seinem hellsten Lichte bei *a* Fig. 4 bemerkte ich das Lichtpünktchen mit 30mal. Vergr. wieder, es war deutlicher und dauernder als am 10^{ten}, und blieb selbst bei 64 und 96mal. Vergr. sichtbar, mit 144mal. Vergr. verschwand es aber, und an seiner Stelle zeigte sich der Lichtnebel gedrängter und stärker, ohne eine Scheibe zu bilden. Die Lichthülle *b*, *b'*, *b''* breitete sich weiter fächerartig aus, nach *c* und *s* hin traten zwei etwas hellere Lichtstreifen hervor, von denen *c* etwas gekrümmt schärfer begränzt war und bei *f* eine dunkle Bucht bildete; bei *b d b'* hatte diese Lichthülle die wenigste Helligkeit, ein streifiges Ansehen und die größte Ausdehnung; zugleich geben diese drei Punkte die Richtung seines Laufes an.

Am 13^{ten} Novbr. beobachtete ich von 5^h bis 7^h Abends. Im Anfang konnte ich wegen der sehr hellen Dämmerung

mit 30mal. Vergr. nur die hellsten Theile des Kometen, nämlich den Kopf *a* Fig. 5 und den Lichtstreifen *c* erkennen, aber schon 5^h Ab. sahe ich mit 64mal. Vergr. die ganze Lichthülle heller und noch weiter fächerartig ausgebreitet als früher. Im Mittelpunkt der hellsten Stelle *a* bemerkte ich das fixsterähnliche Lichtpünktchen beständig und deutlicher. Der eintretende Nebel verhinderte stärkere Okulare darauf anzuwenden. Der gestern beschriebene bogenförmige Lichtstreifen *c* hatte an Schärfe, aber nicht an Licht verloren, war nicht mehr so stark gekrümmt und die Bucht *f* mit Nebel ausgefüllt; überhaupt erschien diese ganze Gegend heute weniger scharf begrenzt als früher. Zwischen beiden Streifen *c* und *c* hatte der Lichtnebel ein gedrängteres und gleichförmiges Ansehen, bei *b d b'* war er augenfällig dünner und streifig. *α* und *β* sind zwei kleine Fixsterne.

Spätere brauchbare Beobachtungen wurden durch Wolken, Nebel, Mondschein, den schon niedrigen Stand und frühen Untergang des Kometen verhindert.

Dessau den 2^{ten} December 1838.

Heinrich Schwabe.

Sonnenbeobachtungen im Jahre 1838

Von Herrn Hofrath Schwabe in Dessau.

Die Sonne konnte an 202 Tagen beobachtet werden, sie war nie ohne Flecken und ich zählte 282 Gruppen. Im Januar und Februar hatte, wie es schon in den letzten Monaten von 1837 der Fall war, nur die eine Hälfte der Sonne eine so große Anzahl Flecken, daß ich meistens 10 bis 12 zugleich sichtbare, deutlich abgesonderte und meistens reichhaltige Gruppen zählen konnte, die jedoch denen des vorigen Jahres an Menge der Flecken, Punkte und Nebel nachstanden. Die andere Halbkugel zeigte dagegen nur wenig einzelne kleine Flecken und Punkte. Vom März an bemerkte ich, daß sich die Flecken auf der westlichen Seite der fleckenreichen Sonnenhalbkugel schneller auflösten, nach der östlichen Seite zu aber immer stärker vermehrten, und vom Ende des Septembers bis zum Schlusse des Jahres war die im Januar und Februar reichste Seite mit nur wenigen einzelnen Flecken und die ent-

gegengesetzte mit vielen reichen Gruppen bedeckt, jedoch sahe ich nur höchstens 7 Gruppen zu gleicher Zeit.

Die größten und ausgezeichnetsten behafteten Kernflecken befanden sich jedesmal nur da, wo die meisten Gruppen entstanden, und sehr oft waren sie mit unbewaffnetem Auge kennbar. Diejenigen Stellen, wo sich wenig oder keine Flecken zeigten, hatten ein buntes, körniges Ansehen, unzählige Poren und starke Narben, welche letztere besonders am 23^{ten} September und 18^{ten} December die beiden Fleckenzonen sichtbar machten.

Lichtflocken bemerkte ich nur am 13^{ten}, 14^{ten} und 15^{ten} Juli, welches zugleich die wärmsten Tage waren; ihr Flug richtete sich aber weder nach dem Zuge der Wolken, noch nach der Richtung des Windes.

Dessau, den 31^{sten} December 1838.

Heinrich Schwabe.

Ueber die Lichtfunken, Lichtflocken und Lichtfäden bei Sonnenbeobachtungen.

Von Herrn Observator Galle in Berlin.

Im Laufe dieses Sommers bemerkte ich bei gelegentlicher Betrachtung der Sonnenoberfläche durch den großen Refractor auch die in Nr. 350 der Astr. Nachr. erwähnten Lichtfunken

oder Lichtflocken, am häufigsten an den Tagen Jun. 25, 29. Aug. 14, 23. Sept. 1, 15, 17. Was ich Näheres darüber wahrgenommen habe, spricht sehr dafür, daß es der sogenannte

fliegende Sommer sei. Am 1^{ten} und 17^{ten} September bewegten sie sich so langsam, daß ich mehrere derselben bis 5° Entfernung von der Sonne verfolgen konnte. Hier legte ich das (nicht angeschraubte) Sonnenglas weg, zog das Ocular weiter heraus und bekam dadurch ein schärfer begrenztes Bild *). Sie erschienen meist als längliche mit kleinen Seitenansätzen und Unebenheiten versehene Körper, weißlich und durchscheinend, unten abgerundet, oben spitz und in einen Faden verlängert. Sie machten langsame Krümmungen und S förmige Biegungen, und erschienen in verschiedenen Projectionen verkürzt und verlängert. Oft waren zwei durch einen Faden verbunden, die sich um einander drehten, auch isolirte Fäden zogen vorüber, die das ganze Gesichtsfeld ein-

*) Das Herausziehen des Oculars in dem einen Falle um 4¹/₂ 25 Pr. bei 14⁷ Focaldistanz giebt eine ungefähre Entfernung von 6600 Fufs, und wegen 15° Höhe über dem Horizont 1700 Fufs Höhe über der Erdoberfläche.

nahmen. Zwar habe ich übereinstimmend mit den Erfahrungen des Herrn Hofraths *Schwabe* (Astr. Nachr. Nr. 350) an Tagen, wo die Lichtflocken sehr häufig waren, keinen fliegenden Sommer gesehen, und umgekehrt. Dagegen macht *Arago* (Ann. Ch. et Ph. XXX. p. 471) gerade auf die Gleichzeitigkeit beider Erscheinungen aufmerksam. Auch könnte es wohl sein, daß der fliegende Sommer bei verschiedenen Zuständen der Atmosphäre in verschiedenen Höhen fliegt.

Daß alle Lichtflocken fliegender Sommer seien, folgt zwar aus den obigen Wahrnehmungen noch nicht, man wird sie aber bei der Gleichartigkeit ihres Ansehens immer für ähnliche in der Luft fliegende Fasern oder Staubtheilchen zu halten Ursache haben. Daß die Erscheinung keine optische Täuschung, noch im Focus des Fernrohrs zu suchen sei (vgl. A. N. Nr. 144) wird einfach dadurch bewiesen, daß sie im Fernrohr und im Sucher gleichzeitig erschienen, welchen Versuch der Herr Prof. *Encke* die Güte hatte in Gemeinschaft mit mir anzustellen.

G. Galle.

Brief des Baronets, Sir John F. W. Herschel an den Herausgeber.

Slough, Jan 19. 1839.

The star γ Argus about which you enquire, was materially diminished in lustre before I quitted Africa and the diminution was progressive up to the last time that I saw it, which was on the 14th of April (in Lat. 17°—18° N.) at which time it had lost so much of its lustre as to rank between α Orionis and Aldebaran, whereas at its maximum on the 28th Dec. 1837 it was scarcely inferior to α Centauri which, after Sirius and Canopus is beyond all comparison the brightest star in the Southern Hemisphere, and which ranks somewhat above Arcturus the brightest of our Northern Stars. Since my return to England I have had no report of the progress of this remarkable phenomenon.

Being on the subject of the brightness of the stars, I should be very glad to see the attention of astronomers recalled to the subject of estimations by the naked eye, after the manner of my Father's catalogues of comparative brightness, but without confining the comparisons to separate constellations, as I am convinced that not only many more periodical stars will thereby be discovered, but that changes not periodical will be found to prevail to a very much greater extent than is now supposed, and which I would suggest may be accounted for by superadding to *Olbers's* idea of imperfect transparency in the celestial spaces, that of inequality in the degree of opacity of different regions, and of movements going on in the opaque matter whatever it be. In short by supposing

the existence of some sort of cosmical cloudiness subject to internal movements depending on causes of which we are ignorant. Of the nature of these super-atmospheric clouds of course no conjecture can yet be formed, but some argument for their being of a material nature may be drawn from the strange observation of Ptolemy that Sirius was in his time one of the 6 red stars, classing it with Arcturus, Aldebaran, Pollux, Antares and α Orionis by the common Epithet $\epsilon\rho\omega\mu\acute{\iota}\nu\eta\varsigma$. It seems much more likely that a red colour should be the effect of a medium interposed than that in the short space of 2000 years so vast a body should have actually undergone such a material change in its physical constitution.

Being on this subject I may notice α Hydræ as certainly a periodic and α Cassiopeiæ as a variable star. At least, in Novembre last, I observed γ to be very decidedly the principal star in that constellation, whereas at present α is as it was in my Father's time, the brightest of the three α , β , γ . I am also disposed to agree with *Struve* who in a letter I have lately received from him seems to consider Capella as on the increase. Certainly on my return to the Northern Hemisphere I was surprised to find that a higher place must be assigned to Capella than I had mentally (from recollection) ascribed to it when engaged in arranging the Southern stars.

Turning up authorities on this highly interesting subject, I was greatly surprised to find the following numerical propor-

tions between the light of Southern stars assigned by *Humboldt* (*Tilloch's Philosophical Magazine*, Jan. 7. 1802. Extract of a letter to *Lalande*).

Sirius = 100; Canopus = 98; α Centauri = 96; α Eridani = 94; Procyon = 88; α Gruis = 81; α Pavonis = 78; etc. etc. He says „I employed the method proposed by Dr. *Herschel* and diaphragms of the same kind as those used for the satellites.“ Now these numbers, even on the mere rough estimate by the naked eye appear to me so very erroneous that I am at a loss what to make of them, nor can anything set in a stronger light the extreme difficulty of procuring numerical measures of star light, than the fact of their ever having been obtained by an observer usually so very careful and exact. For my own part I cannot estimate the light of Canopus as much more than half that of Sirius, and the step from Canopus to α Centauri is fully as wide as that from Sirius to Canopus. Again I make by actual measurement, on a principle open I think to no theoretical objection though attended with some trouble in practice, I make α Eridani only half α Centauri instead of being to it in the ratio of 94 to 96 as *Humboldt* makes it etc. etc.

Perhaps too I may be pardoned if, without at all intending to criticise the ingenious and elaborate instrumental contrivances of *M. Steinheil*, I take this opportunity of drawing his attention (should you think these remarks worthy of a place in the *Nachrichten*) to one or two cases in the list of relative magnitudes given in p. 24 of his work (*Elemente der Helligkeits-Messungen* etc.) where if I mistake not comparison of the stars by the naked eye would have led him to hesitate about the adoption of the numbers assigned. Thus, he places Spica considerably above Rigel, Procyon above Capella, Regulus above Aldebaran and makes Spica and Capella very nearly equal.

The order I have myself been led to assign to the stars entitled to be regarded as of the first magnitude (open however to correction as regards the inter-ordering of Northern with Southern Stars) is as follows. 1. Sirius, 2. Canopus, 3. α Centauri, 4. γ Argus at its maximum, 5. Arcturus, 6. Capella, 7. Lyra, 8. Rigel, 9. α Eridani, 10. Procyon, 11. Aldebaran, 12. α Orionis (somewhat doubtful), 13. β Centauri, 14. α Crucis, 15. Antares, 16. Spica, 17. α Aquilae, 18. Pollux, 19. α Cygni, 20. Fomalhaut, 21. β Crucis, 22. Regulus (?), 23. α Canis majoris, 24. λ Scorpii (?), 25. α Gruis. I do not however give this list as even my own final result, for it is impossible in the first place to compare directly each star with that immediately above and below it, and, secondly I have not yet fully reduced and fairly combined all my photometric comparisons. Of these however I will give a few as specimens. α Centauri being taken = 1000 (Sirius being too bright for convenient employment as a Standard Star in my method).

Sirius	= 4102	α Crucis	= 381
Canopus	= 2281	α Aquilae	= 357
α Centauri	= 1000	β Crucis	= 263
Arcturus	= 744	α Canis	= 219
Rigel	= 742	γ Crucis	= 207
α Eridani	= 519	α Gruis	= 179
β Centauri	= 426	etc.	

I fear that my health will no longer suffer me to indulge the hope of prosecuting these enquiries myself farther in this hemisphere. To my no small annoyance I find that night exposure at least in the winter season is more than I can now face, having been of late a sufferer from severe Rheumatic affections which warn me pretty forcibly to desist. Yet the winter has hitherto been with us remarkably mild. We have had snow only for a few hours and very little continued frost and an unusual allowance of late of winter sunshine.

J. P. W. Herschel.

Ehrenbezeugungen.

Se. Majestät der König von Schweden haben dem Herrn Capitän v. *Nyegaard*, R. v. D., der bei den mir Allerhöchst übertragenen Vermessungen angestellt ist, das Ritterkreuz des Schwerdtordens, und Herrn Observator *Petersen* das Ritterkreuz des Wasaordens zu verleihen geruht.

S. M. der Kaiser von Rußland haben dem Herrn Staatsrath v. *Slawinski*, Director der Wilnaer Sternwarte, den St. Annenorden 2ter Klasse, und dem Herrn *Blouschewitch*, Observator an der Wilnaer Sternwarte, den Stanislausorden 4ter Klasse und einen Brillantring zu verleihen geruht.

S.

Druckfehler in meinem Aufsatz über Längen-Unterschiede.

Astr. Nachr. Nr. 351 und 352.

M. u.	S. 253. Z. 25	statt	einer Zeitbestimmung	lies	meiner Zeitbestimmung.
	z 254. z 10 v. u.	z	neben	z	nebst
M.	z 255. 2 Col. Z. 27	z	56 13,40	z	56 13,40:
	z 259. 1 z z 23	z	59 55,0	z	59 55,0 H.
	z 24	z	7 25,0 H.	z	7 25,0
	z — Z. 37 ist Aug. 25	vorn	beizufügen.		
M.	z 260. z 34	statt	4'	z	3'
M. u.	z — z 36	z	vorgelieblicher	z	vergeblicher
M.	z 262 z 3	z	Beobachtungen	z	Lampen-Beobachtungen
	z — z 6 v. u.	z	stehende	z	stehenden
	z — z 4 v. u.	z	um die	z	von der
M. u.	z 263. Col. 2 Z. 4	z	42 41,73	z	42 41,73
	z 264. z 4 am Ende	z	— 0,18	z	+ 0,18
		z	+ 0,22	z	— 0,22
M.	z 265. z 3 Z. 20	z	2 12,81	z	2 12,81:
	z 266. sind bei den Feldberg	Signalen des 26ten Aug.	sämmtliche Zeilen verschoben		
	die Zeile 5 ^h 31'	gehört zu den Heliotropsignalen.			
	z z 8 35	mufs eine Zeile weiter hinaufgerückt werden, und bleibt isolirt.			
	z z 8 43	kommt dann mit 8 38 der Meissner-Signale in eine Linie zu stehen, und auch alle folgenden eine Zeile hinauf, so dass bei den Meissner-Signalen die Zeile 9 50 isolirt bleibt.			
	z 270. Ueberschrift	statt	$\alpha\Delta$	lies	Δz
M.	z 271. Col. 3 Z. 19	z	45 53,60	z	45 53,60:
	z 273. letzte Zeile	z	einer	z	meiner
M.	z 274. Z. 13	z	vorthellhafteste	z	rathsamste
	z 277. z 4	z	$\gamma\Delta$	z	$\Delta\gamma$
M. u.	z — z 27	z	eben	z	oben
M. u.	z 278. z 4	z	der	z	die

Marburg, den 5ten Junius 1838.

Gerling.

Die Fehler, vor denen M. steht, sind im Manuscripte, die vor denen M. u. steht entstanden aus Unendlichkeit des Manuscripts.

S.

Verbesserungen

In den Astr. Nachr. Nr. 356.	S. 336. Z. 1.	statt:	$\frac{(\tau - \tau')^2}{24\mu^2}$	lese nun:	$\frac{(\tau - \tau')^2}{24\mu^4}$
	z 339. z 8.	z	α	z	α
	z 339. z 8.	z	$\frac{\alpha\tau' - \alpha\tau, \tau,}{10^{\alpha\alpha - \alpha\tau\tau}}$	z	$\frac{\alpha\tau, - \alpha\tau, \tau,}{10^{\alpha\alpha - \alpha\tau\tau}}$
Nr. 365. 366.	z 68. Z. 15.	z	dieser	z	diesen
	z 70. z 24.	z	der	z	des
	z — z 25.	z	Resultate	z	Resultats
	z 76. Nr. 26.	z	0,398	z	0,328
	z 82. z 95.	z	0,307	z	0,207
Nr. 371	z 176. z 5.	z	25 — 125 Duc.	z	75 — 125 Duc.

November-Beobachtungen von Sternschnuppen 1838 in Bremen. Von Herrn Dr. und Ritter *Obers.* p. 177.Die in der Nacht vom 11ten auf den 12ten August 1838 zu Braunsberg in Ostpreussen beobachteten Sternschnuppen, von Hrn. Professor *L. Feldt.* p. 179.Ueber den Enckeschen Kometen im Jahre 1838. Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau (Hiebei ein Steindruck.) p. 181.Sonnen-Beobachtungen im Jahre 1838. Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau. p. 185.Ueber die Lichtfunken, Lichtflocken und Lichtfäden bei Sonnenbeobachtungen. Von Herrn Observator *Galle* in Berlin. p. 185.Brief des Baronets, Sir *John F. W. Herschel* an den Herausgeber. p. 187.

Ehrenbezeugungen. p. 189.

Druckfehler in *Gerlings* Aufsatz über Längenunterschiede. (Astron. Nachr. Nr. 351 u. 352.) p. 191.

Verbesserungen in den Astr. Nachr. p. 191.

Altona 1839. Februar 14. (Hiebei eine Steindrucktafel und 1 Bogen Mondephegeride.)

Ephemeride des Mondes

für den Augenblick des Durchganges seines Mittelpuncts durch den Altonaer Meridian, nach *Burchardts* Tafeln berechnet, und für jede Sternwarte, deren Längenunterschied von Altona nicht über 3 Stunden ist, anwendbar,

für das Jahr 1839.

Zu Nr. 372 der Astr. Nachr.

Ich habe früher in den Planeten-Distanzen vom Monde eine Ephemeride des Mondes für den Augenblick, in dem sein Mittelpunct durch den Altonaer Meridian geht, bekannt gemacht, die durch zugleich gegebene Hilfsgrößen für jede europäische Sternwarte (oder allgemein für jede Sternwarte, deren Längenunterschied von Altona nicht über 3 Stunden ist) ein bequemes und sicheres Mittel giebt, die Beobachtungen direct mit den *Burchardtschen* Tafeln, nach denen diese Ephemeride gerechnet ist, zu vergleichen. Da der Nautical Almanac und die Connaissance des Temps jetzt die von der Dänischen Regierung seit 1822 jährlich herausgegebenen Planetendistanzen, ihren großen Nutzen für die Schifffahrt erkennend, aufgenommen haben, so ward die Fortsetzung dieser Arbeit von unserer Seite unnöthig und ist mit dem Jahre 1838 abgebrochen. Die bis dahin in den Planetendistanzen bekannt gemachte Monds-Ephemeride werde ich daher von jetzt an den Astron. Nachrichten als Zugabe beilegen.

Die Ephemeride giebt für den Augenblick des Durchganges durch den Altonaer Meridian (30' 25" in Zeit östl. von Paris) die gerade Aufsteigung, Abweichung (nördliche +) Aequatorial-Horizontal-Parallaxe und den Durchmesser des Mondes und die Logarithmen der Hilfsgrößen, $\alpha, \beta, \gamma, \alpha', \beta', \gamma', a, b$ durch die, die für Altona gegebenen Werthe auf jeden beliebigen Meridian, der nicht über 3 Stunden entfernt ist, reducirt werden.

Für eine Sternwarte nämlich, deren Längenunterschied von Altona in Zeitsecunden = t ist (positiv wenn die Sternwarte westlich, negativ wenn sie östlich von Altona liegt) müssen folgende Correctionen an die Zahlen der Ephemeride angebracht werden:

$$\begin{aligned} \text{an die AR} & \quad \alpha t + \beta t t + \gamma \cdot t^3 \\ \text{an die } \delta & \quad \alpha' t + \beta' t t + \gamma' \cdot t^3 \\ \text{an die Parallaxe} & \quad a t + b t t \end{aligned}$$

Den Logarithmus des Halbmessers findet man, wenn man zu dem Logarithmen der Parallaxe (in Secunden ausgedrückt) 9,43558 addirt.

S.

Jan.	Grade Aufst.	log α	log β	log γ	Halbm.	Abweichung.	log α'	log β'	log γ'	Parallaxe.	log a	log b
1	8 37 30,89	8,58514	2,2963n	5,423	15 23,2	+22 39' 0,0	9,23157n	3,4135n	7,58	56 27,9	6,6778n	9,826
2	9 30 31,33	8,54687	2,2377n	6,16	15 12,3	+18 5 19,2	9,31603n	3,2229n	7,51	55 47,8	6,6489n	0,449
3	10 19 16,08	8,51320	2,1090n	6,27	15 2,5	+12 49 39,7	9,36040n	2,9732n	7,39	55 11,9	6,5794n	0,671
4	11 4 49,82	8,48877	1,8937n	6,29	14 54,6	+ 7 10 13,8	9,38123n	2,5907n	7,27	54 42,9	6,4623n	0,755
5	11 48 26,27	8,47567	1,4440n	6,29	14 49,0	+ 1 20 50,9	9,38643n	1,5982	7,18	54 22,4	6,2552n	0,847
6	12 31 21,31	8,47495	1,3403	6,28	14 46,3	— 4 27 39,3	9,37929n	2,6200	7,16	54 12,3	6,7118n	0,887
7	13 14 48,93	8,48645	1,8488	6,27	14 46,6	—10 5 45,1	9,35977n	2,9085	7,22	54 13,6	5,8992	0,867
8	14 0 1,70	8,50891	2,0681	6,23	14 50,00	—15 23 31,0	9,32430n	3,1096	7,32	54 25,9	6,3176	0,875
9	14 48 8,26	8,53977	2,1933	6,08	14 56,3	—20 8 58,6	9,26416n	3,2779	7,42	54 49,2	6,5122	0,780
10	15 40 5,51	8,57479	2,2461	5,19	15 5,1	—24 6 56,1	9,16017n	3,4236	7,49	55 21,5	6,6246	0,695
11	16 36 21,50	8,60793	2,2081	6,16n	15 15,9	—26 58 44,6	8,96200n	3,5411	7,48	56 1,1	6,6878	0,417
12	17 36 32,85	8,63224	2,0064	6,48n	15 27,8	—28 24 20,0	8,40182n	3,6193	7,29	56 44,6	6,7104	9,525
13	18 39 11,63	8,64205	0,9779	6,55n	15 39,7	—28 7 11,4	8,69797	3,6480	5,68	57 28,6	6,6970	0,831n
14	19 42 5,36	8,65591	1,8841n	6,42n	15 50,9	—26 0 33,6	9,09760	3,6212	7,30n	58 9,4	6,6427	0,659n
15	20 43 9,76	8,61751	2,0908n	5,95n	16 0,2	—22 10 54,3	9,28235	3,5368	7,53n	58 43,5	6,5385	0,790n
16	21 41 16,04	8,59392	2,0909n	5,85	16 7,0	—16 56 6,4	9,37006	3,3911	7,60n	59 8,5	6,3635	0,839n
17	22 36 22,46	8,57263	1,9534n	6,23	16 11,0	—10 40 10,1	9,44150	3,1552	7,69n	59 23,8	6,0548	0,817n
18	23 29 16,93	8,55933	1,5888n	6,33	16 12,4	— 3 48 33,1	9,46611	2,6490	7,67n	59 28,4	4,8039	0,760n
19	0 21 14,23	8,65718	1,2643	6,35	16 11,5	+ 3 14 16,7	9,46556	2,6822n	7,55n	59 25,0	5,9024n	0,632n

195						Nr. 372.							196		
Jan.	GradeAufst.	log α	log β	log γ	Halbm.	Abweichung.	log α'	log β'	log γ'	Parallaxe.	log a	log b			
21	1 13 38,75	8,66676	1,8675	6,29	16 8,8	+10 5 11,4	9,44091	3,1406n	7,55n	59 15,2	6,1552n	0,489n			
22	2 7 51,88	8,58607	2,0696	6,10	16 4,8	+16 21 40,0	9,38782	3,3613n	7,55n	59 0,7	6,2849n	0,428n			
23	3 4 57,00	8,61052	2,1306	5,04n	15 59,8	+21 40 57,3	9,29353	3,5068n	7,53n	58 42,2	6,3650n	0,273n			
24	4 5 18,38	8,63319	2,0404	6,29n	15 54,0	+25 40 32,5	9,12657	3,6035n	7,41n	58 20,8	6,4243n	0,317n			
25	5 8 17,59	8,64637	1,5658	6,54n	15 47,3	+28 0 56,7	8,77638	3,6519n	6,93n	57 56,3	6,4802n	0,317n			
26	6 12 8,62	8,64439	1,7837n	6,55n	15 39,8	+28 30 47,6	8,25908n	3,6473n	7,08	57 28,7	6,5407n	0,224n			
27	7 14 31,10	8,62634	2,1501n	6,37n	15 31,6	+27 11 15,2	8,95732n	3,5885n	7,46	56 58,6	6,5563n	0,030n			
28	8 13 28,22	8,69633	2,2499n	5,75n	15 22,9	+24 15 52,8	9,17723n	3,4786n	7,55	56 26,9	6,5707n	9,428n			
29	9 8 5,25	8,56113	2,2355n	5,90	15 14,2	+20 5 42,2	9,28874n	3,3207n	7,53	55 54,8	6,5666n	9,867			
30	9 58 28,77	8,52739	2,1459n	6,18	15 5,7	+15 3 12,9	9,34905n	3,1085n	7,45	55 23,8	6,5363n	0,331			
31	10 45 24,73	8,50008	1,9851n	6,25	14 58,2	+ 9 28 27,4	9,37962n	2,7970n	7,36	54 56,0	6,4735n	0,507			
	11 29 56,79				14 51,9	+ 3 37 49,2				54 33,0					
Febr.						— 2 15 37,3	9,39063n	2,0224n	7,26	54 33,0	6,3624n	0,659			
1	11 29 56,79	8,48229	1,6998n	6,26	14 51,9	— 2 15 37,3	9,38707n	2,5155	7,20	54 16,8	6,1499n	0,755			
2	12 13 14,05	8,47563	0,5369n	6,26	14 47,5	— 8 0 58,4	9,37048n	2,8626	7,20	54 9,1	5,5478n	0,813			
3	12 56 26,11	8,48056	1,6307	6,25	14 45,4	—13 28 7,9	9,33940n	3,0631	7,25	54 11,1	5,9239	0,663			
4	13 40 41,82	8,49647	1,9426	6,23	14 45,9	—18 26 20,6	9,28837n	3,2214	7,34	54 23,9	6,3295	0,879			
5	14 27 7,93	8,52174	2,1100	6,15	14 49,4	—22 42 52,2	9,20476n	3,3603	7,43	54 47,9	6,5319	0,847			
6	15 16 45,06	8,55337	2,2017	5,89	14 56,0	—26 2 7,2	9,05835n	3,4809	7,46	55 22,4	6,6623	0,822			
7	16 10 16,84	8,68674	2,2206	5,61n	15 5,4	—28 6 2,7	8,74495n	3,5754	7,40	56 6,6	6,7448	0,639			
8	17 7 52,13	8,61582	2,1354	6,29n	15 17,4	—28 36 45,7	8,16116	3,6328	7,11	56 57,3	6,7870	0,317			
9	18 8 46,49	8,63453	1,8365	6,49n	15 31,2	—27 21 32,0	8,95572	3,6434	6,76n	57 51,0	6,7923	0,127n			
10	19 11 21,13	8,63905	1,2151n	6,42n	15 45,8	—24 17 54,3	9,21360	3,6014	7,39n	58 42,7	6,7533	0,677n			
11	20 13 33,60	8,62991	1,9196n	6,26n	15 59,9	—19 35 46,2	9,35396	3,5013	7,57n	59 27,3	6,6590	0,898n			
12	21 13 47,18	8,61200	2,0376n	5,33n	16 12,1	—18 35 11,6	9,43428	3,3253	7,63n	60 0,2	6,4751	1,005n			
13	22 11 22,93	8,59229	1,9798n	6,04	16 21,1	— 6 42 9,0	9,47503	2,9892	7,64n	60 18,2	6,0657	1,030n			
14	23 6 39,43	8,57723	1,7460n	6,26	16 26,0	+ 0 35 11,9	9,48519	2,1793n	7,63n	60 20,4	5,7837n	0,984n			
15	0 0 34,21	8,57114	0,6127	6,32	16 26 6	+ 7 48 53,4	9,46779	3,0895n	7,61n	60 8,3	6,3365n	0,916n			
16	0 54 23,05	8,57670	1,6899	6,29	16 23,3	+14 32 7,7	9,42080	3,3512n	7,58n	59 44,1	6,5191n	0,689n			
17	1 49 23,87	8,58986	1,9681	6,12	16 16,7	+20 19 39,8	9,33542	3,5023n	7,52n	59 12,5	6,5975n	0,449n			
18	2 46 40,61	8,60989	2,0587	5,17	16 8,1	+24 48 24,8	9,18901	3,5969n	7,39n	58 36,7	6,6300n	9,905n			
19	3 46 43,53	8,62973	1,9939	6,17n	16 58 3	+27 39 27,2	8,91201	3,6449n	6,97n	57 59,6	6,6341n	9,428			
20	4 49 8,16	8,64225	1,5958	6,46n	15 48,2	+28 41 35,5	7,66463	3,6455n	6,95	57 22,9	6,6180n	0,148			
21	5 52 28,29	8,64181	1,6651n	6,51n	15 38,2	+27 54 41,2	8,83519n	3,5984n	7,38	56 48,2	6,5905n	0,168			
22	6 54 40,48	8,62668	2,0908n	6,37n	15 28,7	+25 29 42,5	9,11638n	3,6069n	7,50	56 15,7	6,5605n	0,188			
23	7 53 53,21	8,59976	2,2159n	5,91n	15 19,9	+21 44 57,6	9,25279n	3,3747n	7,50	55 45,5	6,5244n	0,257			
24	8 49 5,49	8,56683	2,2203n	5,70	15 11,6	+17 1 6,6	9,32839n	3,1999n	7,45	55 18,0	6,4810n	0,273			
25	9 40 13,16	8,53404	2,1495n	6,10	15 4,1	+11 37 36,1	9,36989n	2,9576n	7,38	54 53,4	6,4195n	0,439			
26	10 27 51,78	8,50625	2,0125n	6,20	14 57,5	+ 5 51 17,5	9,38916n	2,6317n	7,31	54 32,8	6,3342n	0,439			
27	11 12 57,24	8,48667	1,7814n	6,22	14 51,8	— 0 3 38,8				54 16,4					
28	11 56 32,50				14 47,5	— 0 3 38,8	9,39193n	2,1717	7,25	54 16,4	6,1987n	0,604			
März.						— 5 54 59,1	9,38046n	2,7721	7,23	54 5,9	5,9386n	0,625			
1	11 56 32,50	8,47705	1,2391n	6,22	14 47,5	—11 31 35,9	9,35430n	3,0154	7,25	54 1,8	4,6076n	0,729			
2	12 39 41,76	8,47802	1,3972	6,21	14 44,5	—16 42 21,4	9,30991n	3,1808	7,30	54 5,7	5,9852	0,790			
3	13 23 28,15	8,48927	1,8203	6,20	14 43,4	—21 15 13,8	9,23872n	3,3158	7,36	54 18,8	6,3188	0,826			
4	14 8 52,88	8,50960	2,0175	6 13	14 44,4	—24 56 27,0	9,12115n	3,4309	7,40	54 41,9	6,6145	0,839			
5	14 56 52,13	8,53665	2,1288	5,98	14 48,0	—27 30 29,4	8,90219n	3,5253	7,37	55 15,3	6,6507	0,839			
6	15 48 10,13	8,56686	2,1724	4,80	14 54,3	—28 41 19,3	8,22739n	3,5919	7,23	55 58,9	6,7484	0,776			
7	16 43 6,83	8,59542	2,1342	6,05n	15 3,4	—28 15 27,8	8,72963	3,6232	6,62	56 51,3	6,8109	0,589			
8	17 41 22,82	8,61704	1,9620	6,35n	15 15,3	—26 54 54,0	9,10044	3,6136	7,05n	57 49,4	6,8384	9,940			
9	18 41 52,72	8,62760	1,3880	6,42n	15 29,6										
10	19 42 59,46	8,62599	1,6008n	6,31n	15 45,4										

Mira. Grade Aufst.	log α	log β	log γ	Halbm.	Abweichung.	log α'	log β'	log γ'	Parallaxe.	log a	log b
11 20 43 10,06	8,61494	1,8884n	5,89n	16 1,6	-22 14 56,3	9,28634	3,5592	7,40n	58 48,7	6,8266	0,489n
12 21 41 29,68	8,59991	1,8989n	5,72	16 16,5	-16 54 27,1	9,39701	3,4511	7,55n	59 43,4	6,7668	0,839n
13 22 37 54,69	8,58699	1,8878n	6,16	16 28,6	-10 24 6,5	9,46200	3,2565	7,63n	60 27,8	6,6329	1,038n
14 σ	σ	σ	σ	σ	- 3 9 8,8	9,49279	2,8061	7,67n	60 56,1	6,3434	1,112n
15 23 33 4,66	8,58109	0,8202n	6,28	16 36,3	+ 4 21 34,1	9,49329	2,7831n	7,69n	61 5,3	4,9666n	1,127n
16 0 28 5,54	8,58481	1,6478	6,29	16 38,8	+11 37 9,3	9,46237	3,2706n	7,68n	60 54,7	6,3678n	1,086n
17 1 24 12,54	8,59803	1,9579	6,16	16 35,9	+18 6 29,6	9,39833	3,4837n	7,63n	60 26,2	6,6162n	0,930n
18 2 22 32,53	8,61768	2,0664	5,51	16 28,1	+23 20 28,0	9,26924	3,6042n	7,49n	59 45,0	6,7268n	0,729n
19 3 23 41,77	8,63790	2,1943	6,14n	16 16,9	+26 55 13,3	9,04398	3,6635n	7,11n	58 55,9	6,7690n	0,002n
20 4 27 21,49	8,65136	1,6646	6,48n	16 3,5	+28 36 25,6	8,47333	3,6688n	6,92	58 5,0	6,7698n	9,867
21 5 32 6,11	8,65171	1,6467n	6,55n	15 49,7	+28 22 39,9	8,67640n	3,6230n	7,40	57 15,3	6,7411n	0,542
22 6 35 45,37	8,63665	2,1086n	6,41n	15 36,1	+26 25 7,0	9,05492n	3,5827n	7,52	66 30,5	6,6894n	0,568
23 7 36 17,73	8,60890	2,2420n	5,98n	15 23,9	+23 2 52,2	9,21729n	3,4061n	7,51	55 51,1	6,6228n	0,639
24 8 32 34,89	8,57444	2,2499n	5,69	15 13,2	+18 37 4,1	9,30532n	3,2458n	7,45	55 18,1	6,5421n	0,674
25 9 24 30,25	8,53978	2,1795n	6,12	15 4,2	+13 27 10,8	9,35510n	3,0409n	7,37	54 50,8	6,4509n	0,582
26 10 12 40,50	8,51003	2,0506n	6,21	14 56,7	+ 7 49 43,6	9,38125n	2,7352n	7,30	54 29,2	6,3388n	0,558
27 10 58 3,47	8,48847	1,8382n	6,23	14 50,9	+ 1 58 36,5	9,39038n	1,7517n	7,26	54 13,0	6,1955n	0,550
28 11 41 43,53	8,47683	1,4083n	6,22	14 46,4	- 3 53 58,8	9,38508n	2,6015	7,24	54 2,1	5,9773n	0,556
29 12 24 45,13	8,47565	1,2012	6,20	14 43,5	- 9 36 37,1	0,36522n	2,9343	7,26	53 56,7	5,4701n	0,589
30 13 8 10,22	8,48456	1,7435	6,17	14 42,0	-14 57 47,5	9,32796n	3,1316	7,30	53 57,1	5,5060	0,625
31 13 52 57,57	8,50232	1,9601	6,10	14 42,1	-19 45 9,0				54 3,8		
14 40 0,23				14 43,9							
April.											
1 14 40 0,23	8,52673	2,0785	5,94	14 43,9	-19 45 9,0	9,26658n	3,2789	7,35	54 3,8	6,0721	0,689
2 15 30 0,03	8,55452	2,1281	5,17	14 47,8	-23 45 6,4	9,16673n	3,3975	7,37	54 17,8	6,3188	0,740
3 16 23 17,52	8,58140	2,1009	5,93n	14 53,8	-26 42 54,3	9,19300n	3,4911	7,34	54 40,0	6,4860	0,760
4 17 19 39,86	8,60260	1,9560	6,27n	15 2,2	-28 23 46,7	8,60417n	3,5579	7,21	55 10,8	6,6101	0,770
5 18 18 14,45	8,61426	1,5282	6,36n	15 13,0	-28 35 10,8	8,40220	3,5929	6,79	55 50,4	6,7080	0,770
6 19 17 39,01	8,61492	1,3909n	6,28n	15 26,1	-27 9 44,7	8,97046	3,5935	6,76n	46 38,7	6,7084	0,665
7 20 16 29,41	8,60649	1,7964n	5,95n	15 41,2	-24 7 20,8	9,20148	3,5591	7,22n	57 33,8	6,8261	0,449
8 21 13 50,29	8,59352	1,8435n	5,47	15 57,3	-19 35 17,7	9,33692	3,4879	7,40n	58 32,9	6,8384	9,729n
9 22 9 30,65	8,58168	1,6823n	6,10	16 13,1	-13 47 6,5	9,42198	3,3679	7,51n	59 31,1	6,8094	0,671n
10 23 4 1,65	8,57601	0,8180n	6,27	16 27,1	- 7 1 14,8	9,47248	3,1485	7,69n	60 22,3	6,7234	0,933n
11 23 58 24,19	8,57980	1,6610	6,32	16 37,5	+ 0 19 15,9	9,49391	2,4773	7,67n	61 0,7	6,5428	1,084n
12 0 53 55,24	8,59394	1,9947	6,27	16 43,1	+ 7 46 52,3	9,48592	2,9932n	7,72n	61 21,1	6,0548	1,170n
13 σ	σ	σ	σ	σ	+14 49 45,2	9,44277	3,3753n	7,73n	61 19,8	6,1463n	1,152n
14 1 51 52,12	8,61638	2,1401	5,96	16 42,7	+20 53 41,8	9,35108	3,5683n	7,66n	60 57,5	6,5693n	1,088n
15 2 53 10,74	8,64178	2,1530	5,95n	16 36,7	+25 26 14,1	9,17946	3,6716n	7,43n	60 17,1	6,7416n	0,923n
16 3 57 54,70	8,66210	9,1591	6,49n	16 25,7	+28 3 15,5	8,81842	3,7042n	4,19	59 24,3	6,8167n	0,566n
17 5 4 48,10	8,66904	1,0330n	6,63n	16 11,3	+28 35 49,7	8,29050n	3,6728n	7,39	58 25,9	6,8366n	
18 6 11 24,30	8,65806	2,0834n	6,56n	15 55,4	+27 12 18,7	8,97280n	3,5654n	7,57	57 27,4	6,8179n	0,507
19 7 15 4,72	8,63072	2,2817n	6,22n	15 39,4	+24 13 18,1	9,18119n	3,4640n	7,57	56 33,5	6,7673n	0,695
20 8 14 6,60	8,59355	2,3136n	5,46	15 24,7	+20 3 16,4	9,28535n	3,2886n	7,50	55 46,9	6,6914n	0,760
21 9 8 6,15	8,55441	2,2563n	6,15	15 12,0	+15 4 30,3	9,34239n	3,0866n	7,39	55 8,8	6,5794n	0,755
22 9 57 38,57	8,51969	2,1352n	6,26	15 1,7	+ 9 35 1,8	9,37292n	2,8164n	7,30	54 39,2	6,4692n	0,734
23 10 48 47,73	8,49347	1,9430n	6,28	14 53,6	+ 3 49 2,7	9,38594n	2,2723n	7,23	54 17,7	6,3090n	0,707
24 11 27 45,78	8,47766	1,6028n	6,25	14 47,7	- 2 1 41,2	9,38512n	2,3759	7,22	54 3,8	6,0806n	0,655
25 12 10 43,67	8,47351	0,6957	6,23	14 43,9	- 7 46 28,4	9,37084n	2,8303	7,26	53 56,6	5,6816n	0,597
26 12 53 48,58	8,48007	1,6706	6,19	14 42,0	-13 14 20,0	9,34066n	3,0637	7,30	53 55,4	5,3753	0,639
27 13 38 2,94	8,49621	1,9280	6,13	14 41,6	-18 13 13,8	9,28879n	3,2325	7,35	54 0,6	5,9584	0,525
28 14 24 22,92	8,51973	2,0623	6,98	14 43,1	-22 29 29,5	9,20333n	3,3650	7,38	54 11,0	6,1890	0,611
29 15 13 33,49	8,54725	2,1210	5,38	14 45,9	-25 48 3,2	9,05789n	3,4681	7,36	54 27,4	6,3480	0,582
30 16 5 58,53	8,57438	2,1019	6,89n	14 50,4	-27 53 40,8				54 49,6		
17 1 28,77				14 56,4							

May.	Grade	Anst.	$\log \alpha$	$\log \beta$	$\log \gamma$	Halbm.	Abweichung.	$\log \alpha'$	$\log \beta'$	$\log \gamma'$	Parallaxe.	$\log \alpha$	$\log \beta$
1	17	1 28,77	8,59617	1,9663	6,26n	14 56,4	-27 53 40,8	8,76846n	3,5402	7,22	54 49,6	6,4684	0,646
2	17	59 14,25	8,60843	1,5531	6,37n	15 4,2	-28 53 26,5	7,64098	3,5779	6,81	55 18,3	6,5660	0,618
3	18	57 52,56	8,60929	1,4002n	6,32n	15 13,7	-27 39 41,2	8,84705	3,5794	6,72n	55 53,2	6,6450	0,639
4	19	55 55,68	8,60024	1,8298n	6,03n	15 25,0	-25 12 4,2	9,12674	3,5464	7,18n	56 34,5	6,7099	0,574
5	20	52 21,79	8,58566	1,8992n	5,11	15 37,8	-21 17 19,6	9,28042	3,4819	7,83n	57 21,4	6,7577	0,479
6	21	46 53,23	8,57127	1,7898n	6,06	15 51,7	-16 7 22,0	9,37658	3,3838	7,41n	58 12,6	6,7816	0,626
7	22	39 55,38	8,56244	1,3468n	6,26	16 5,9	-9 57 23,7	9,43744	3,2319	7,48n	59 4,7	6,7786	0,803n
8	23	32 26,01	8,56312	1,4843	6,34	16 19,3	-3 5 14,3	9,47161	2,9361	7,55n	59 53,7	6,7234	0,750n
9	0	25 42,95	8,57521	1,9506	6,35	16 30,3	+4 8 0,8	9,48082	2,2172n	7,64n	60 34,3	6,6007	0,972n
10	1	21 12,71	8,59808	2,1586	6,25	16 37,6	+11 16 42,1	9,46129	3,1494n	7,72n	61 1,0	6,3248	1,084n
11	2	20 14,79	8,62794	2,2461	5,55	16 40,0	+17 49 55,7	9,40278	3,4508n	7,74n	61 9,7	5,1939n	1,142n
12	3	23 33,64	8,65740	2,1988	6,31n	16 36,8	+23 12 59,1	9,28305	3,6219n	7,66n	60 58,0	6,4040n	1,125n
13	4	30 39,68	8,67674	1,8502	6,65n	16 28,3	+26 52 46,4	9,04384	3,7083n	7,32n	60 26,7	6,6634n	1,016n
14	5	39 25,69	8,67767	1,7895n	6,70n	16 15,6	+28 27 8,0	8,30317	3,7179n	7,08	59 40,0	6,7845n	0,822n
15	6	46 42,10	8,65792	2,2444n	6,51n	16 0,2	+27 53 13,1	8,81366n	3,6562n	7,56	58 43,6	6,8355n	0,331n
16	7	49 44,88	8,62251	2,3529n	5,86n	15 43,9	+25 27 25,9	9,12741n	3,5341n	7,65	57 43,7	6,8373n	0,224
17	8	47 18,17	8,58038	2,3331n	6,05	15 28,2	+21 36 30,0	9,26353n	3,3647n	7,59	56 46,3	6,8015n	0,639
18	9	39 34,36	8,53997	2,2368n	6,29	15 14,3	+16 47 29,6	9,33322n	3,1527n	7,48	55 55,3	6,7356n	0,766
19	10	27 34,26	8,60714	2,0757n	6,32	15 2,8	+11 22 38,1	9,36905n	2,8787n	7,55	55 12,9	6,6370n	0,835
20	11	12 36,33	8,48506	1,8179n	6,30	14 54,0	+5 38 36,9	9,38464n	2,4057n	7,24	54 40,6	6,4997n	0,822
21	11	55 59,85	8,47505	1,1888n	6,27	14 47,9	-0 11 55,4	9,38600n	2,1992	7,19	54 18,2	6,3104n	0,794
22	12	38 59,85	8,47710	1,4938	6,24	14 44,3	-5 58 33,4	9,37489n	2,7443	7,20	54 5,1	6,0005n	0,760
23	13	22 45,93	8,49014	1,8690	6,19	14 43,1	-11 31 18,0	9,34991n	2,9952	7,26	54 0,6	4,8417n	0,701
24	14	8 21,65	8,51213	2,0428	6,08	14 43,9	-16 39 16,1	9,30630n	3,1763	7,33	54 3,6	5,8798	0,659
25	14	56 40,64	8,53982	2,1291	5,74	14 46 6	-21 9 42,0	9,23409n	3,3226	7,39	54 13,4	6,1673	0,558
26	15	48 17,91	8,56874	2,1370	5,68n	14 50 7	-24 47 43,0	9,11218n	3,4404	7,40	54 28,7	6,3188	0,542
27	16	43 16,02	8,59351	2,0382	6,23n	14 56 3	-27 17 14,1	8,88322	3,5266	7,30	54 49,2	6,4224	0,469
28	17	40 53,41	8,60899	1,7133	6,40n	15 3 1	-28 23 30,6	8,15921n	3,5758	6,98	55 14,1	6,4917	0,382
29	18	39 46,48	8,61212	1,2407n	6,40n	15 10 9	-27 56 46,6	8,71423	3,5844	6,59n	55 42,6	6,5421	0,317
30	19	38 15,36	8,60343	1,8590n	6,19n	15 19 5	-25 55 12,2	9,06545	3,5526	7,19n	56 14,2	6,5853	0,345
31	20	35 0,38				15 29 0	-22 25 18,8				56 49,0		
Juni.													
1	20	35 0,38	8,58692	1,9784n	6,37n	15 29,0	-22 25 18,8	9,23989	3,4855	7,36n	56 49,0	6,6222	0,224
2	21	29 27,52	8,56856	1,9291n	5,96	15 39,1	-17 39 43,3	9,34454	3,3828	7,41n	57 26,3	6,6462	0,030
3	22	21 50,91	8,55430	1,7006n	6,23	15 49,7	-11 54 8,1	9,37311	3,2383	7,43n	58 6,2	6,6612	9,729
4	23	13 1,29	8,54881	8,5249	6,33	16 0,5	-5 25 33,6	9,41470	3,0028	7,47n	58 44,9	6,6563	0,146n
5	0	4 12,79	8,55490	1,7692	6,37	16 10,8	+1 27 50,7	9,46414	2,2762	7,54n	59 22,5	6,6156	0,525n
6	0	56 52,34	8,57321	2,0779	6,35	16 19,7	+8 25 36,9	9,45679	2,8962n	7,62n	59 55,1	6,6252	0,766n
7	1	52 29,37	8,60170	2,2325	6,17	16 26,2	+15 3 20,8	9,41952	3,2947n	7,69n	60 19,0	6,3152	0,953n
8	2	52 17,50	8,63504	2,2794	5,57n	16 29,1	+20 51 41,9	9,38692	3,5191n	7,71n	60 29,7	5,5754	1,019n
9	3	56 41,93	8,66449	2,1709	6,49n	16 27,8	+25 18 1,6	9,17320	3,6566n	7,69n	60 24,9	6,1841n	1,056n
10	5	4 38,67	8,67991	1,5548	6,71n	16 21,9	+27 52 37,2	8,80335	3,7185n	7,02n	60 3,4	6,5326n	1,005n
11	6	13 25,47	8,67444	2,0163n	6,68n	16 12,0	+28 18 54,5	8,42394n	3,7038n	7,35	59 27,0	6,6929n	0,867n
12	7	19 42,54	8,64855	2,3059n	6,39n	15 59,1	+26 40 56,3	9,02846n	3,6165n	7,63	58 39,7	6,7715n	0,589n
13	8	21 6,70	8,60950	2,3611n	4,72	15 44,7	+23 20 33,4	9,22535n	3,4680n	7,66	57 46,6	6,7991n	9,780n
14	9	16 54,64	8,56693	2,3094n	6,18	15 29,9	+18 46 52,2	9,36128n	3,2633n	7,58	56 52,6	6,7849n	0,459
15	10	7 41,14	8,52864	2,1869n	6,32	15 16,3	+13 27 1,1	9,36714n	2,9922n	7,45	56 2,7	6,7333n	0,689
16	10	54 38,70	8,49973	1,9908n	6,33	15 4,7	+7 42 14,5	9,38775n	2,5575n	7,31	55 20,0	6,6462n	0,804
17	11	39 9,82	8,48263	1,6416n	6,31	14 55,6	+1 48 9,4	9,39138n	2,0174	7,21	54 46,7	6,5138n	0,847
18	12	22 35,08	8,47812	0,8354	6,28	14 49,4	-4 3 29,4	9,38204n	2,6952	7,17	54 23,8	6,3103n	0,847
19	13	6 10,12	8,48572	1,7316	6,24	14 46,0	-9 42 48,3	9,36010n	2,9469	7,20	54 11,4	5,9209n	0,839

Jan.	Grade Aufst.	log α	log β	log γ	Halbm.
21	13 51 5,06	8,50386	1,9828	6,17	14 45,4
22	14 39 22,43	8,52984	2,1119	5,99	14 47,3
23	15 28 50,80	8,55963	2,1612	4,86	14 51,4
24	16 22 51,95	8,58787	2,1189	6,08n	14 57,3
25	17 20 5,05	8,60871	1,9216	6,38n	15 4,5
26	18 19 19,69	8,61754	1,0434	6,45n	15 12,7
27	19 18 51,25	8,61300	1,7642n	6,32n	15 21,5
28	20 16 59,63	8,59782	1,9962n	5,95n	15 30,2
29	21 12 44,68	8,57763	2,0140n	5,66	15 38,6
30	22 5 59,31	8,55888	1,8889n	6,15	15 46,7
	22 57 20,67				15 54,1

Juli.

1	22 57 20,67	8,54707	1,5143n	6,29	15 54,1
2	23 47 54,51	8,54584	1,3512	6,35	16 0,8
3	0 39 2,42	8,55682	1,9131	6,36	16 6,6
4	1 32 12,18	8,57927	2,1395	6,28	16 11,3
5	2 28 45,60	8,60970	2,2434	5,87	16 14,4
6	3 29 36,42	8,64143	2,2350	6,14n	16 15,3
7	4 34 35,58	8,66527	2,0145	6,58n	16 13,6
8	5 42 2,31	8,67250	1,2645n	6,69n	16 8,8
9	6 49 1,75	8,65934	2,1428n	6,57n	16 1,1
10	σ	σ	σ	σ	σ
11	7 52 40,65	8,62911	2,3130n	6,12n	15 50,9
12	8 51 20,49	8,58996	2,3226n	5,83	15 39,2
13	9 44 51,41	8,55059	2,2443n	6,24	15 26,9
14	10 34 2,24	8,51752	2,0966n	6,31	15 15,0
15	11 20 6,84	8,49451	1,8549n	6,31	15 4,4
16	12 4 24,28	8,48340	1,3033n	6,29	14 56,0
17	12 48 11,32	8,48448	1,4527	6,26	14 50,1
18	13 32 40,27	8,49689	1,8651	6,22	14 47,0
19	14 18 57,92	8,51868	2,0502	6,11	14 46,9
20	15 8 1,62	8,54661	2,1419	5,80	14 49,8
21	16 0 29,55	8,57508	2,1543	5,67n	14 55,2
22	16 56 26,32	8,60145	2,0560	6,25n	14 2,9
23	17 55 8,89	8,61721	1,7238	6,43n	15 12,3
24	18 55 8,82	8,62006	1,3225n	6,42n	15 22,7
25	19 54 39,36	8,61053	1,8986n	6,21n	15 33,3
26	20 52 16,06	8,59287	2,0120n	5,36n	15 43,5
27	21 47 23,65	8,57330	1,9627n	5,97	15 52,4
28	22 40 17,28	8,55787	1,7503n	6,23	15 59,6
29	23 31 48,62	8,55110	0,8268n	6,31	16 4,9
30	0 23 10,64	8,55543	1,6860	6,34	16 8,1
31	1 15 44,82	8,57106	2,0123	6,29	16 9,4
	2 10 51,20				16 9,1

Aug.

1	2 10 51,20	8,59567	2,1615	6,05	16 9,1
2	3 9 30,38	8,62415	2,1961	5,67n	16 7,4
3	4 11 57,71	8,64885	2,0743	6,41n	16 4,4
4	5 17 15,44	8,66151	1,4320	6,11n	16 0,0
5	6 23 11,04	8,65673	1,9251n	6,59n	15 54,1
6	7 27 4,77	8,63487	2,2197n	6,33n	15 46,8
7	8 26 57,76	8,60160	2,2867n	5,21n	15 38,2
8	σ	σ	σ	σ	σ
9	9 22 7,39	8,56474	2,2477n	6,07	15 28,8
10	10 12 55,67	8,53112	2,1365n	6,24	15 19,0

Abweichung.	log α'	log β'	log γ'	Parallaxe.	log a	log b
—14 59 58,3	9,32237n	3,1256	7,28	54 9,2	6,4785	0,790
—19 43 42,9	9,26118n	3,2735	7,36	54 16,2	6,1147	0,734
—23 40 32,4	9,16021n	3,4007	7,41	54 31,3	6,3330	0,639
—26 34 42,7	8,97942n	3,5020	7,38	54 52,9	6,4491	0,516
—28 10 5,4	8,55086n	3,5700	7,19	55 19,4	6,5191	0,382
—28 13 39,8	8,49471	3,5965	6,18	55 49,5	6,5598	0,105
—26 39 47,9	8,99410	3,5784	7,12n	56 21,5	6,5707	9,127n
—23 32 23,5	9,20454	3,5165	7,38n	56 53,4	6,5646	9,671n
—19 3 39,5	9,32439	3,4125	7,46n	57 24,6	6,5478	0,056n
—13 30 42,8	9,39650	3,2609	7,47n	57 54,1	6,5168	0,188n
—7 12 24,3				58 21,3		

—7 12 24,3	9,43782	3,0231	7,48n	58 21,3	6,4785	0,241n
—0 27 52,7	9,45569	2,4346	7,49n	58 45,9	6,4253	0,357n
+6 23 16,9	9,45189	2,7605n	7,54n	59 7,1	6,3547	0,382n
+12 59 50,8	9,42314	3,1896n	7,61n	59 24,5	6,2308	0,611n
+18 57 35,2	9,35929	3,4258n	7,65n	59 35,8	5,9472	0,724n
+23 48 53,1	9,23672	3,5834n	7,62n	59 39,2	5,1604n	0,817n
+27 5 20,1	8,98952	3,6775n	7,40n	59 32,8	6,1372n	0,867n
+28 24 39,7	8,06511	3,7049n	6,52	59 15,3	6,4271n	0,863n
+27 39 30,6	8,86271n	3,6621n	7,48	58 47,0	6,5847n	0,785n
σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ
+25 1 12,1	9,15818n	3,5528n	7,64	58 9,7	6,6742n	0,589n
+20 54 18,5	9,29136n	3,3824n	7,63	57 26,6	6,7138n	0,127n
+15 47 4,4	9,35833n	3,1453n	7,54	56 41,5	6,7172n	9,940
+10 4 34,6	9,38960n	2,7875n	7,42	55 57,7	6,6837n	0,550
+4 6 24,2	9,39890n	1,4733n	7,29	55 19,1	6,6101n	0,701
—1 52 47,0	9,39274n	2,6258	7,21	54 48,0	6,4884n	0,808
—7 41 34,4	9,37342n	2,9128	7,18	54 26,4	6,2836n	0,839
—13 9 59,0	9,33982n	3,0880	7,23	54 15,1	5,8301n	0,871
—18 7 47,0	9,28685n	3,2295	7,30	54 14,8	5,7795	0,859
—22 23 10,2	9,20275n	3,3548	7,37	54 25,2	6,2468	0,799
—25 42 4,1	9,06020n	3,4629	7,39	54 45,0	6,4518	0,775
—27 48 46,8	8,77282n	3,5452	7,32	55 13,5	6,5673	0,597
—28 28 20,0	7,74432	3,5951	6,98	55 47,9	6,6270	0,382
—27 30 42,5	8,57309	3,6015	6,75n	56 25,9	6,5540	9,826
—24 54 31,4	9,14996	3,5622	7,30n	57 4,9	6,6507	0,030n
—20 48 11,2	9,29880	3,4760	7,46n	57 42,3	6,6138	0,498n
—15 27 43,3	9,38692	3,3367	7,52n	58 15,1	6,5370	0,646n
—9 13 19,8	9,43733	3,1180	7,53n	58 41,4	6,4243	0,665n
—2 26 40,2	9,46021	2,6200	7,53n	59 0,8	6,2567	0,712n
+4 30 20,5	9,45951	2,6768n	7,55n	59 12,6	5,9826	0,658n
+11 15 26,5	9,43489	3,1489n	7,57n	59 17,6	5,3066	0,618n
+17 25 19,8				59 16,4		

+17 25 19,8	9,37836	3,3821n	7,60n	59 16,4	5,6490n	0,525n
+22 35 10,2	9,27504	3,5365n	7,58n	59 10,1	6,0055n	0,516n
+26 19 41,3	9,08213	3,6369n	7,44n	58 58,9	6,1971n	0,507n
+28 17 13,0	8,61265	3,6823n	6,81n	58 42,8	6,3400n	0,582n
+28 16 20,3	8,62060n	3,6679n	7,25	58 21,1	6,4482n	0,525n
+26 20 50,2	9,06629n	3,5933n	7,55	57 54,4	6,5297n	0,516n
+22 48 23,5	9,24445n	3,4617n	7,61	57 22,9	6,5866n	0,317n
σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ
+18 3 53,6	9,33568n	3,2719n	7,57	56 48,3	6,6138n	9,905n
+12 32 32,0	9,38220n	2,9978n	7,48	56 12,5	6,6174n	9,729

Aug.	Grade	Aufst.	log α	log β	log γ	Halbm.
11	11	0 20,33	8,50534	1,9495n	6,28	15 9,5
12	11	45 31,98	8,48992	1,6078n	6,26	15 0,9
13	12	29 42,85	8,48573	0,7821	6,24	14 53,7
14	13	14 2,42	8,49261	1,6981	6,21	14 48,8
15	13	59 35,97	8,50922	1,9479	6,14	14 46,3
16	14	47 21,92	8,53315	2,0807	5,97	14 46,6
17	15	38 5,68	8,56077	2,1317	5,05	14 49,9
18	16	32 8,41	8,58730	2,0960	6,01n	14 56,2
19	17	29 13,65	8,60752	1,9228	6,32n	15 5,2
20	18	28 21,11	8,61727	1,3171	6,40n	15 16,5
21	19	27 59,64	8,61518	1,6181n	6,31n	15 29,2
22	20	26 59,20	8,60349	1,9039n	5,94n	15 42,4
23	21	23 23,31	8,58719	1,9320n	6,57	15 55,1
24	22	18 3,30	8,57217	1,7964n	6,11	16 6,1
25	23	11 12,19	8,56345	1,3224n	6,26	16 14,3
26	0	3 50,86	8,56426	1,4738	6,31	16 19,2
27	0	57 14,11	8,57556	1,9110	6,27	16 20,7
28	1	52 37,81	8,59580	2,0917	6,08	16 18,8
29	2	51 2,70	8,62071	2,1457	6,24n	16 14,2
30	3	52 50,85	8,64351	2,0506	6,31n	16 7,6
31	4	57 20,53	8,66658	1,5544	6,55n	15 59,8
	6	2 40,64				15 51,3

Sept.

1	6	2 40,64	8,65416	1,8120n	6,56n	15 51,3
2	7	6 26,37	8,63670	2,1651n	6,36n	15 42,6
3	8	6 39,63	8,60553	2,2585n	5,69n	15 33,9
4	9	2 27,59	8,57061	2,2390n	5,94	15 25,3
5	9	53 59,86	8,53748	2,1460n	6,19	15 16,9
6	10	42 4,40	8,51086	1,9841n	6,24	15 8,9
7	11	27 45,21	8,49347	1,7076n	6,24	15 1,4
8	12	12 9,67	8,48646	0,8500n	6,22	14 54,8
9	12	56 23,22	8,48983	1,5326	6,18	14 49,4
10	13	41 27,19	8,50254	1,8533	6,12	14 45,7
11	14	28 16,84	8,52268	2,0078	5,99	14 44,1
12	15	17 36,97	8,54724	2,0786	5,83	14 44,8
13	16	9 53,57	8,57225	2,0722	5,74n	14 48,2
14	17	5 3,31	8,59318	1,9600	6,18n	14 54,5
15	18	2 26,47	8,60606	1,6301	6,32n	15 3,8
16	19	0 52,50	8,60881	1,0910n	6,29n	15 15,8
17	19	59 1,88	8,60235	1,7279n	6,04n	15 29,9
18	20	55 54,63	8,59035	1,8322n	4,29n	15 45,3
19	21	51 9,80	8,57793	1,7395n	5,98	16 0,6
20	22	45 5,48	8,57009	1,3142n	6,21	16 14,5
21	23	38 31,99	8,57054	1,4233	6,29	16 25,4
22	0	32 38,63	8,58096	1,8921	6,29	16 32,2
23	1	28 40,96	8,60055	2,0904	6,14	16 34,2
24	2	27 44,24	8,62557	2,1606	4,72	16 31,5
25	3	30 18,17	8,64944	2,0877	6,29n	16 24,4
26	4	35 47,98	8,66403	1,6647	6,57n	16 14,5
27	5	42 22,85	8,66295	1,7836n	6,60n	16 2,2
28	6	47 29,14	8,64480	2,1791n	6,42n	15 49,7
29	7	48 56,18	8,61380	2,2835n	5,80n	15 37,5
30	8	45 42,43				15 26,2

Abweichung.	log α'	log β'	log γ	Parallaxe.	log a	log b
+ 6 36 2,7	9,40145n	2,4750n	7,38	55 37,5	6,5912n	0,367
+ 0 31 49,1	9,40187n	2,3975	7,28	55 5,9	6,5297n	0,566
- 5 26 23,3	9,38727n	2,8478	7,22	54 39,8	6,4147n	0,729
- 11 7 8,2	9,35817n	3,0509	7,21	54 21,6	6,2065n	0,760
- 16 19 51,9	9,31167n	3,1942	7,25	54 12,4	6,6919n	0,847
- 20 53 33,3	9,23990n	3,3141	7,31	54 13,5	5,8831	0,875
- 24 35 48,0	9,12482n	3,4198	7,36	54 25,7	6,3127	0,867
- 27 12 34,3	8,91765n	3,5078	7,33	54 48,8	6,5138	0,817
- 28 29 24,7	8,35270n	3,5705	7,18	55 21,7	6,6387	1,766
- 28 14 11,4	8,64768	3,5996	6,52	56 3,1	6,7129	0,560
- 26 29 44,0	9,05256	3,6890	7,03n	56 49,8	6,7475	0,148
- 22 51 25,9	9,24678	3,5355	7,36n	57 38,5	6,7475	0,168n
- 17 57 17,2	9,36161	3,4338	7,49n	58 25,0	6,7070	0,625n
- 11 55 55,0	9,43043	3,2633	7,56n	59 5,2	6,6108	0,826n
- 5 9 5,8	9,46660	2,9364	7,59n	59 35,5	6,4518	0,916n
+ 1 59 6,7	9,47563	2,2008n	7,60n	59 53,6	6,1317	0,937n
+ 9 3 18,0	9,45811	3,0842n	7,62n	59 58,9	5,1049n	0,923n
+ 15 37 14,1	9,40976	3,3593n	7,62n	59 51,9	6,1552n	0,822n
+ 21 14 18,4	9,31857	3,5224n	7,58n	59 35,0	6,3868n	0,695n
+ 25 28 51,4	9,15450	3,6241n	7,44n	59 10,7	6,4941n	0,469n
+ 27 59 28,9	8,81290	3,6726n	6,94n	58 42,0	6,5421n	0,148n
+ 28 34 11,2				58 11,1		
+ 28 34 11,2	8,22049n	3,6668n	7,12	58 11,1	6,5639n	9,867n
+ 27 14 28,3	8,96536n	3,6071n	7,47	57 39,1	6,5687n	9,303
+ 24 14 40,7	9,24448n	3,4980n	7,56	57 7,3	6,5653n	9,127
+ 19 56 59,7	9,30288n	3,3414n	7,55	56 35,7	6,5598n	9,671
+ 14 43 49,3	9,36395n	3,1260n	7,49	56 4,8	6,5443n	0,002
+ 8 57 25,8	9,39418n	2,7887n	7,41	55 35,4	6,5207n	0,056
+ 2 55 29,3	9,40333n	1,1398n	7,33	55 7,8	6,4793n	0,382
- 3 6 58,8	9,39591n	2,6980	7,27	54 43,7	4079n	0,469
- 8 57 7,7	9,37317n	2,9848	7,25	54 24,0	6,2914n	0,611
- 14 23 16,1	9,33348n	3,1533	7,25	54 10,4	6,0700n	0,695
- 19 15 56,9	9,27146n	3,2792	7,29	54 4,2	5,3536n	0,775
- 23 17 12,5	9,17473n	3,3839	7,31	54 6,9	5,9357	0,817
- 26 20 11,8	9,01819n	3,4702	7,30	54 19,4	6,3152	0,863
- 28 9 48,3	8,67894n	3,5354	7,20	54 42,7	6,5207	0,851
- 28 34 17,6	8,16645	3,5753	6,89	55 16,6	6,6579	0,847
- 27 25 53,8	8,90589	3,5820	6,49n	56 0,8	6,7484	0,701
- 24 45 4,0	9,16128	3,5555	7,14n	56 52,5	6,8007	0,498
- 20 31 22,0	9,30794	3,4925	7,36n	57 48,8	6,8198	0,127
- 15 2 45,3	9,40001	3,3827	7,49n	58 45,2	6,7999	0,582n
- 8 34 26,5	9,45581	3,1890	7,56n	59 36,0	6,7291	0,851n
- 1 27 59,7	9,48246	2,7170	7,63n	60 16,2	6,6847	1,014n
+ 5 51 7,7	9,48121	2,8077n	7,67n	60 41,2	6,2784	1,076n
+ 12 54 4,4	9,44867	3,2782n	7,69n	60 48,6	5,2539n	1,076n
+ 19 9 47,5	9,37516	3,4987n	7,66n	60 38,4	6,3307n	1,025n
+ 24 7 25,8	9,23811	3,6259n	7,53n	60 12,6	6,5734n	0,894n
+ 27 20 48,7	8,97161	3,6870n	7,10n	59 35,2	6,6816n	0,646n
+ 28 34 29,1	7,93684	3,6872n	7,08	58 51,2	6,7234n	0,127n
+ 27 48 18,7	8,85120n	3,6303n	7,48	58 5,1	6,7253n	9,972
+ 25 16 35,0	9,13682n	3,5243n	7,57	57 20,3	6,7000n	0,382
+ 21 21 42,0				56 39,0		

Oct.	Grade Aufst.	log α	log β	log γ	Halbm.	Abweichung.	log α'	log β'	log γ'	Parallaxe.	log α	log β
1	8 45 42,43	8,57721	2,2686n	5,94	15 26,2	+21 21 42,0	9,27047n	3,3766n	7,55	56 39,0	6,6563n	0,489
2	9 37 54,90	8,54204	2,1799n	6,20	15 16,2	+16 27 20,4	9,34242n	3,1853n	7,48	56 2,2	6,6013n	0,498
3	10 26 22,79	8,51330	2,0253n	6,26	15 7,5	+10 54 32,6	9,38060n	2,9194n	7,39	53 30,1	6,6563n	0,509
4	11 12 12,54	8,49385	1,7744n	6,25	15 0,0	+ 6 0 49,9	9,39685n	2,3893n	7,32	53 2,8	6,4615n	0,479
5	11 56 33,20	8,48486	1,1766n	6,22	14 53,8	- 0 59 7,7	9,39637n	2,4287	7,28	54 40,0	6,3816n	0,428
6	12 40 30,98	8,48626	1,4116	6,18	14 48,7	- 6 52 28,5	9,38071n	2,8751	7,27	54 21,3	6,2744n	0,542
7	♂ 13 25 6,75	♂ 8,49702	♂ 1,7958	♂ 6,11	♂ 14 45,0	-12 27 9,8	♂ 9,34868n	♂ 3,0896	♂ 7,28	♂ 54 7,7	♂ 6,1127n	♂ 0,516
9	14 11 14,67	8,51523	1,9630	5,97	14 42,7	-17 31 13,2	9,29593n	3,2379	7,30	53 59,1	5,8194n	0,611
10	14 59 38,26	8,53800	2,0407	5,58	14 42,0	-21 52 11,7	9,21299n	3,3522	7,31	53 56,6	4,9929	0,671
11	15 50 43,62	8,56164	2,0419	5,63n	14 43,2	-25 17 10,5	9,07879n	3,4424	7,28	54 1,1	5,9878	0,734
12	16 44 30,57	8,58193	1,9434	6,11n	14 46,6	-27 33 22,2	8,83212n	3,5087	7,18	54 13,7	6,2939	0,785
13	17 40 26,03	8,59506	1,6563	6,27n	14 52,5	-28 29 35,1	7,96508n	3,5487	6,90	54 35,4	6,4884	0,826
14	18 37 28,19	8,59869	0,6729n	6,26n	15 1,2	-27 58 14,0	8,72457	3,5599	5,99n	55 7,0	6,6270	0,826
15	19 34 24,59	8,59392	1,6499n	6,06n	15 12,5	-25 57 3,0	9,06017	3,5427	6,98n	55 48,5	6,7291	0,790
16	20 30 17,22	8,58322	1,7898n	5,19n	15 26,2	-22 29 28,5	9,23562	3,4977	7,21n	56 39,1	6,8003	0,671
17	21 24 41,08	8,57145	1,7223n	5,90	15 41,9	-17 43 56,5	9,34775	3,4232	7,34n	57 36,6	6,8399	0,317
18	22 17 48,91	8,56353	1,3447n	6,18	15 58,4	-11 52 45,2	9,42032	3,3041	7,44n	58 37,1	6,8449	0,105n
19	23 10 25,61	8,56347	1,3735	6,30	16 14,3	- 5 11 47,0	9,46448	3,0846	7,54n	59 35,6	6,8074	0,734n
20	0 3 38,67	8,57368	1,6917	6,33	16 28,1	+ 1 58 58,6	9,48285	2,8086	7,64n	60 26,0	6,7089	0,981n
21	0 58 48,11	8,59433	2,1210	6,27	16 38,0	+ 9 14 18,7	9,47287	3,0172n	7,72n	61 2,2	6,5005	1,107n
22	1 57 12,86	8,62272	2,2314	5,88	16 42,7	+16 3 21,5	9,42638	3,3927n	7,75n	61 19,5	5,8864	1,160n
23	2 59 46,74	8,65268	2,2224	6,14n	16 41,6	+21 50 55,9	9,32564	3,5909n	7,70n	61 15,5	6,2279n	1,140n
24	4 6 21,48	8,67514	1,9922	6,59n	16 34,9	+26 2 13,9	9,12767	3,6968n	7,45n	60 51,1	6,5886n	1,049n
25	5 15 15,86	8,68127	1,4043n	6,70n	16 23,8	+28 11 17,8	8,64425	3,7253n	6,55	60 10,1	6,7398n	0,867n
26	6 23 32,53	8,66710	2,1693n	6,58n	16 9,6	+28 9 56,1	8,64800n	3,6823n	7,49	59 18,1	6,8074n	0,516
27	7 28 15,81	8,63586	2,3317n	6,13n	15 54,1	+26 9 53,3	9,07634n	3,5780n	7,64	58 21,2	6,8217n	0,780
28	8 27 46,72	8,59572	2,3387n	6,86	15 38,6	+22 35 51,5	9,24248n	3,4242n	7,62	57 25,1	6,7975n	0,525
29	9 21 56,91	8,55538	2,2604n	6,26	15 24,8	+17 55 23,0	9,32635n	3,2275n	7,52	56 33,8	6,7460n	0,659
30	10 11 36,96	8,52121	2,1181n	6,31	15 12,7	+12 32 25,8	9,36994n	2,9713n	7,41	55 49,2	6,6747n	0,718
31	10 58 1,22	8,49688	1,8949n	6,30	15 2,6	+ 6 45 49,4	9,38978n	2,5504n	7,31	55 12,3	6,5807n	0,729
	11 42 27,81				14 54,7	+ 0 50 10,7				54 43,3		

Nov.

1	11 42 27,81	8,48389	1,4657n	6,26	14 54,7	+ 0 50 10,7	9,39307n	2,1081	7,26	54 43,3	6,4658n	0,689
2	12 26 10,21	8,48232	1,1948	6,22	14 48,6	- 5 2 21,1	9,38226n	2,7587	7,24	54 21,6	6,3236n	0,652
3	13 10 15,35	8,49112	1,7429	6,15	14 44,7	-10 40 34,8	9,35667n	3,0128	7,26	54 6,6	6,1427n	0,582
4	13 55 42,21	8,50830	1,9441	6,03	14 42,2	-15 53 5,8	9,31241n	3,1831	7,30	53 57,4	5,8629n	0,582
5	14 43 18,91	8,53092	2,0375	5,69	14 41,2	-20 27 35,6	9,24154n	3,3137	7,33	53 53,9	4,9386n	0,566
6	♂ 15 33 36,15	♂ 8,55507	♂ 2,0499	♂ 5,52n	♂ 14 41,8	-24 10 48,7	♂ 9,12721n	♂ 3,4165	♂ 7,31	♂ 53 55,9	♂ 5,7356	♂ 0,558
8	16 26 37,89	8,57628	1,9620	6,10n	14 43,8	-26 49 13,2	8,92713n	3,4913	7,21	54 3,4	6,0888	0,632
9	17 21 53,60	8,59031	1,6873	6,28n	14 47,6	-28 10 49,5	8,44413n	3,5359	6,94	54 17,2	6,2914	0,625
10	18 18 20,66	8,59455	0,6692n	6,29n	14 53,1	-28 7 27,0	8,51569	3,5485	5,98n	54 37,4	6,4419	0,718
11	19 14 41,81	8,58907	1,6957n	6,13n	15 0,7	-26 36 36,4	8,96824	3,5301	6,98n	55 5,3	6,5673	0,734
12	20 9 51,76	8,57674	1,8557n	5,53n	15 10,5	-23 41 49,8	9,17262	3,4843	7,19n	55 41,3	6,6572	0,740
13	21 3 17,99	8,56228	1,8261n	5,81	15 22,5	-19 31 22,7	9,29609	3,4148	7,27n	56 25,4	6,7439	0,683
14	21 55 7,00	8,55082	1,5985n	6,15	15 36,5	-14 16 23,2	9,37706	3,3183	7,33n	57 16,6	6,7967	0,525
15	22 45 58,83	8,54682	0,6273	6,29	15 51,8	- 8 9 46,2	9,43009	3,1712	7,40n	58 12,7	6,8243	0,081
16	23 36 58,38	8,55338	1,7732	6,36	16 7,5	- 1 26 31,4	9,46052	2,8753	7,51n	59 10,4	6,8167	0,439n
17	0 29 27,29	8,57181	2,0810	6,37	16 22,1	+ 5 34 55,9	9,46814	2,3119n	7,63n	60 4,0	6,7573	0,843n
18	1 24 55,67	8,60101	2,2497	6,27	16 33,9	+12 30 41,1	9,44721	3,1596n	7,73n	60 47,3	6,6240	1,016n
19	2 24 46,24	8,63660	2,3214	5,27	16 41,5	+18 49 57,6	9,38458	3,4678n	7,77n	61 15,1	6,3245	1,136n
20	3 29 42,26	8,67029	2,2600	6,43n	16 43,5	+23 56 8,2	9,25144	3,6467n	7,70n	61 22,7	5,6013n	1,176n

Nov.	Grade Aufst.	$\log \alpha$	$\log \beta$	$\log \gamma$	Halbm.	Abweichung.	$\log \alpha'$	$\log \beta'$	$\log \gamma'$	Parallaxe.	$\log a$	$\log b$
21	4 38 59,63	8,69119	1,8639	6,73n	16 39,6	+27 13 1,6	8,96392	3,7353n	7,32n	61' 8,2	6,4632n	1,131n
22	5 50 0,17	8,69057	1,9158n	6,78n	16 30,2	+28 16 40,2	7,57457n	3,7386n	7,24	60 33,7	6,6965n	1,008n
23	6 59 2,01	8,66720	2,3104n	6,51n	16 16,7	+27 5 56,9	8,96273n	3,6619n	7,65	59 44,1	6,8055n	0,790n
24	8 3 8,86	8,62799	2,3924n	5,49n	16 0,7	+24 1 51,5	9,20430n	3,5169n	7,70	58 45,4	6,8481n	0,188n
25	9 1 15,35	8,58340	2,3516n	6,19	15 44,0	+19 35 46,3	9,31379n	3,3137n	7,63	57 44,3	6,8442n	0,317
26	9 53 50,16	8,54236	2,2365n	6,35	15 28,2	+14 17 50,8	9,36714n	3,0439n	7,50	56 46,2	6,8059n	0,659
27	10 42 8,35	8,51047	2,0541n	6,36	15 14,2	+ 8 31 49,7	9,39047n	2,6221n	7,36	55 54,8	6,7370n	0,785
28	11 27 37,03	8,49039	1,7556n	6,31	15 2,6	+ 2 35 1,2	9,39511n	1,9598	7,25	55 12,4	6,6393n	0,50n
29	12 11 40,01	8,48281	0,7714n	6,27	14 53,7	- 3 19 42,3	9,38577n	2,7095	7,20	54 39,6	6,5084n	0,822
30	12 55 33,49	8,48707	1,5981	6,22	14 47,4	- 9 1 42,9	9,36317n	2,9623	7,21	54 16,6	6,3272n	0,780
	13 40 25,34				14 43,6	-14 20 49,8				54 2,6		
Dec.												
1	13 40 25,34	8,50144	1,8950	6,12	14 43,6	-14 20 49,8	9,32466n	3,1331	7,26	54 2,6	6,0570n	0,729
2	14 27 13,18	8,52312	2,0301	5,91	14 42,0	-19 6 0,5	9,26352n	3,2699	7,31	53 56,6	5,4253n	0,671
3	15 16 38,96	8,54823	2,0758	2,89	14 42,2	-23 4 44,8	9,16390n	3,3834	7,33	53 57,6	5,6763	0,597
4	16 8 59,42	8,57198	2,0264	6,02n	14 44,1	-26 3 20,7	8,99979n	3,4715	7,28	54 4,5	6,0525	0,568
5	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
6	17 3 55,12	8,58940	1,8222	6,29n	14 47,5	-27 48 30,1	8,65189n	3,5293	7,08	54 16,8	6,2264	0,459
7	18 0 27,66	8,59670	0,9221	6,36n	14 52,0	-28 9 58,6	8,19229	3,5519	6,11	54 33,5	6,3423	0,498
8	18 57 12,95	8,59276	1,6769n	6,26n	14 57,9	-27 3 22,9	8,88410	3,5377	6,98n	54 54,9	6,4392	0,498
9	19 52 50,00	8,57973	1,9133n	5,89n	15 5,0	-24 31 28,0	9,12501	3,4898	7,23n	55 21,0	6,5168	0,498
10	20 46 28,45	8,56221	1,9402n	5,50	15 13,4	-20 42 58,7	9,26132	3,4127	7,31n	55 51,8	6,5860	0,534
11	21 38 0,06	8,54569	1,8226n	6,08	15 23,2	-15 50 13,7	9,34729	3,3082	7,34n	56 27,7	6,6496	0,542
12	22 27 54,75	8,53532	1,4347n	6,25	15 34,8	-10 6 54,1	9,40266	3,1658	7,35n	57 8,7	6,7000	0,449
13	23 17 10,32	8,53480	1,3833	6,34	15 46,6	- 3 47 12,3	9,43597	2,9320	7,40n	57 53,8	6,7310	0,127
14	0 7 3,04	8,54637	1,9245	6,38	15 59,4	+ 2 53 32,3	9,44969	2,1239	7,50n	58 40,9	6,7402	9,303n
15	0 59 1,57	8,57034	2,1670	6,37	16 12,2	+ 9 37 11,3	9,44152	2,8936n	7,61n	59 27,5	6,7124	0,589n
16	1 54 38,45	8,60445	2,3042	6,20	16 23,3	+16 0 47,7	9,40311	3,2950n	7,71n	60 8,3	6,6234	0,851n
17	2 55 11,83	8,64299	2,3456	5,69n	16 31,5	+21 34 49,7	9,31564	3,5303n	7,74n	60 38,5	6,4290	1,014n
18	4 1 7,21	8,67644	2,2348	6,56n	16 35,6	+25 44 34,6	9,13345	3,6776n	7,64n	60 53,4	5,8417	1,096n
19	5 11 8,59	8,69366	1,6056	6,77n	16 34,6	+27 57 7,7	8,66051	3,7433n	7,04n	60 49,9	6,1857n	1,116n
20	6 22 6,67	8,68749	2,0738n	6,73n	16 28,4	+27 54 1,0	8,69339n	3,7245n	7,43	60 27,2	6,5639n	1,054n
21	7 30 14,72	8,65926	2,3463n	6,39n	16 17,7	+25 40 46,8	9,12186n	3,6239n	7,70	59 47,8	6,7282n	0,902
22	8 32 59,91	8,61779	2,3894n	5,55n	16 3,7	+21 43 28,6	9,28582n	3,4494n	7,72	58 56,6	6,8039n	0,582
23	9 29 46,23	8,57382	2,3233n	6,28	15 48,2	+16 35 47,0	9,36304n	3,1986n	7,62	57 59,6	6,8288n	9,729
24	10 21 20,99	8,53557	2,1860n	6,37	15 32,4	+10 48 7,8	9,39708n	2,8119n	7,48	57 1,8	6,8137n	0,498
25	11 9 6,90	8,50773	1,9709n	6,36	15 17,9	+ 4 43 46,0	9,40599n	1,1589	7,34	56 8,5	6,7634n	0,689
26	11 54 32,66	8,49229	1,5744n	6,31	15 5,4	- 1 20 40,6	9,39812n	2,6959	7,22	55 22,5	6,6779n	0,843
27	12 39 1,68	8,48942	1,1104	6,27	14 55,6	- 7 12 56,5	9,37659n	2,9527	7,18	54 46,7	6,5507n	0,839
28	13 23 49,21	8,49800	1,7580	6,20	14 48,7	-12 42 54,2	9,34073n	3,1106	7,20	54 21,3	6,3580n	0,887
29	14 10 1,26	8,51581	1,9708	6,07	14 44,9	-17 40 39,8	9,28590n	3,2378	7,26	54 7,2	6,0226n	0,804
30	14 58 31,25	8,53948	2,0653	5,69	14 43,6	-21 55 16,0	9,20144n	3,3487	7,31	54 2,7	4,0635n	0,794
31	15 49 52,05	8,56452	2,0695	5,69n	14 44,9	-25 14 14,2	9,06356n	3,4432	7,31	54 7,4	6,0005	0,695
	16 44 4,53				14 48,2	-27 24 15,5				54 19,5		

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 373.

B e r i c h t i g u n g.

Obgleich die mit den magnetischen Terminen von diesem Jahre an getroffene Abänderung in dem Circular an die Mitglieder des magnetischen Vereins, welches im 371. Stück der A. N. sich abgedruckt findet, so bestimmt ausgedrückt ist, dass ein Missverständniss unmöglich scheint, so giebt doch die unrichtige Art, wie die Zeit der Termine neulich in einigen politischen Zeitungen angegeben ist, Veranlassung, aufmerksam darauf zu machen, dass die Veränderung darin besteht, dass der Termin um 14 Stunden früher anfängt, als nach der bisherigen Einrichtung. Der letzte Freitag des betreffenden Monats ist also nur dann der Anfangstag des Termins, wenn der darauf folgende Sonnabend noch in denselben Monat fällt; im entgegengesetzten Fall fängt in der That der Termin schon am vorletzten Freitag des Monats an. Im laufenden Jahre sind demnach die Termine Febr. 22, 23; Mai 24, 25; August 30, 31; November 29, 30.

Göttingen im Februar 1839.

Gauss. Weber.

Schreiben des Herrn Kreil, Adjuncten an der Prager Sternwarte, an den Herausgeber.

Mailand 1839. Febr. 2.

Vor allem meinen Dank für die überschiede Ephemeride des Encke'schen Kometen; ich habe ihn am 8^{ten} October gefunden, und vom 11^{ten} Octbr. bis 23^{ten} November 17mal beobachtet. Die Bestimmung der Sternorte am Meridiankreise und die Reduction der Beobachtungen wurde größtentheils von Herrn Stambucchi ausgeführt. Folgende sind die bis jetzt gefundenen geocentrischen Orte des Kometen:

October 11.	8 ^h 54' 0''	32° 3' 40'' 6	+ 47° 2' 52'' 0
14.	9 50 24	29 18 23,1	49 49 15,0
16.	9 23 49	26 56 12,2	51 48 48,1
20.	8 40 37	20 1 21,8	56 17 19,7
21.	7 23 0	17 46 49,0	57 26 0,2
22.	7 34 8	15 2 12,9	58 41 17,5
23.	7 11 21	11 57 44,4	59 53 49,3
25.	10 24 7	3 33 3,3	62 29 4,1
27.	12 16 6	352 30 4,7	64 36 40,2
28.	15 41 40	345 1 19,8	65 26 20,1

Dieses ist wohl meine letzte astronomische Arbeit vor meiner Abreise von Mailand, das ich mit Ende dieses Monates verlassen werde, da ich vom Eleven an der hiesigen Sternwarte zum Adjuncten in Prag befördert worden bin. Ich habe die letzten Monate meines Aufenthaltes benutzt, die große Menge unserer magnetischen Beobachtungen in Ordnung zu bringen, um sie dem Drucke übergeben zu können, der auch wirklich

begonnen hat, und bereits so weit fortgeschritten ist, daß seine Beendigung im künftigen Monat erwartet werden kann. Ihre Gesammtheit liefert mehrere Thatsachen, welche dienen werden, die so verwickelten und veränderlichen Erscheinungen der magnetischen Kraft einigermaßen zu entwirren, und die Hoffnung zu begründen, daß, wenn man erst an mehreren Orten wird angefangen haben, diese Erscheinungen mit demselben Fleiße und mit der Genauigkeit zu verfolgen, wie man es bei den meteorologischen und astronomischen zu thun gewohnt ist, die Auffindung und erschöpfende Begründung ihrer Gesetze nicht mehr ferne sein wird.

Auch der Einfluß unseres Mondes auf den magnetischen Zustand der Erde, worüber ich schon früher einiges mittheilte, hat sich nun klarer herausgestellt, und ist auf mehrfache Weise erkannt worden.

Zu diesem Zwecke wurden die täglichen Mittel sämtlicher beobachteten und auf die Temperatur 0° reducirten Schwingungsdauern in mehreren Reihen so zusammengestellt, daß in die Mitte einer jeden Reihe eine Mondphase fiel; aus der Vergleichung der Gesammtmittel der verschiedenen Monate konnte man die Aenderung der Schwingungsdauer erkennen, welche durch die Variation der horizontalen Kraft und durch die

Abnahme des Magnetismus der Nadel hervorgebracht wurde, und mit dieser die Mittel aller dieser Reihen auf dieselbe Epoche zurückführen; man erhielt so die den verschiedenen Mondphasen entsprechenden Schwingungsdauern frei von dem Einflusse der Temperatur, der täglichen und jährlichen Aenderung der Kraft und der Abnahme des Magnetismus der Nadel, wie sie in der folgenden Tafel zusammengestellt sind.

Epoche.	Erstes Viertel.	Vollmond.	Letztes Viertel.	Neumond.
1836 11—18 Jan.	.....	.....	22°09202	22°08389
25 Jan.—16 Febr.	22°08768	22°08802	09559	09086
24 Febr.—17 März	11127	10217	09432	08683
25 März—15 April	09969	11098	11074	08706
24 April—15 Mai	08742	11223	10944	08730
23 Mai—14 Juni	08889	10661	08463	08871
22 Juni—13 Juli	09292	10134	06836	08895
21 Juli—12 Aug.	11206	11161	10592	11323
19 Aug.—10 Oct.	09581	05190	06188	09379
17 Oct.—9 Nov.	09571	09287	11928	09580
15 Nov.—8 Dec.	09630	09277	07572	08257
15 Dec.—6 Jan. 1837	10390	08684	10761	08424
13 Jan.—5 Febr.	09231	09133	09712	09252
12 Febr.—6 März	10088	10210	08782	08930
14 März—6 April	08062	11398	10147	08980
14 April—4 Mai	09862	09962	08853	09326
12 Mai—3 Juni	10254	10327	09373	08942
11 Juni—2 Juli	08237	08376	09667	10138
11 Juli—1 Aug.	09474	08807	10515	10951
9—31 Aug.	07702	10041	09053	10823
7—29 Sept.	10557	09530	08295	11083
7—29 Octbr.	08437	09489	10740	09133
5—27 Novbr.	09200	10802	10132	09121
4—27 Decbr.	09152	10598	09547	08214
3—26 Jan. 1838	08939	09837	11085	08555
1—24 Febr.	08559	09696	09716	10898
3—25 März	08282	09149	09227	09538
1—24 April	10247	08537	10525	09757
1—23 Mai	09393	09021	10268	09275
31 Mai—22 Juni	08553	10163	09436	08266
30 Juni—21 Juli	09512	09329	08611	10223
29 Juli—20 Aug.	09634	09345	09163	09816
28 Aug.—18 Sept.	10098	08897	10447	11159
26 Sept.—18 Oct.	08511	08827	08954	10360
26 Oct.—17 Nov.	09084	10692	10507	08486
24 Nov.—17 Dec.	09597	10035	09124	09556

Um den Einfluß der häufigen Störungen und anderer Ursachen, die mit dem hier betrachteten Phänomen in keinem erkennbaren Zusammenhange stehen, möglichst zu vermindern, wurden die Schwingungsdauern derselben Epochen in den 3 Jahren in ein Mittel vereinigt und so die folgende Tafel erhalten:

Epoche.	Erstes Viertel.	Vollmond.	Letztes Viertel.	Neumond.
Jan. und Febr.	22°08979	22°09267	22°10119	22°09046
Febr. u. März	09832	09859	09147	09030
März u. April	08771	10548	10149	09076
April u. Mai	09617	09907	10107	09271
Mai u. Juni	09512	10003	09358	09029
Juni u. Juli	08627	09557	08606	09100
Juli u. Aug.	10064	09766	09873	10832
August	09006	08192	08138	10073
Aug. u. Sept.	10317	09213	09371	11121
Sept. u. Oct.	08900	09201	10540	09691
Oct. u. Nov.	09305	10257	09404	08621
Nov. u. Dec.	09713	09706	09811	08831
Mittel	22°09387	22°09622	22°09553	22°09480

In den Zahlen dieser Tafel spricht sich das Gesetz deutlicher aus; sie zeigen, daß im Allgemeinen die Schwingungsdauern der horizontalen Nadel zur Zeit des Neumondes und des ersten Viertels kürzer sind, als beim Vollmonde und beim letzten Viertel, daß aber in vier Monaten des Jahres, vom Juli bis October das Gegentheil eintritt.

Man könnte glauben, daß diese Erscheinung eine Wirkung der Umdrehung der Sonne um ihre Axe sei, vermöge welcher dieses Gestirn, wenn es der magnetischen Kraft unterworfen ist, die Erde bald den einen bald den andern Theil seiner magnetischen Axe zuwenden müßte, den Fall angenommen, daß diese auch zugleich die Rotationsaxe wäre; diese Hypothese würde auch die Aenderung der Erscheinung nach den Jahreszeiten erklären, da die Erde sich der einen oder der anderen Sonnenhemisphäre gegenüber befindet, je nachdem sie die Sommer- oder Winterhälfte ihrer Bahn durchläuft. Allein abgesehen davon, daß die Drehung der Sonne nur aus der Bewegung der Sonnenflecken gefolgert wird, welche von der des eigentlichen Sonnenkernes völlig verschieden sein kann, so scheint diese Erklärung auch nicht stichhältig gegen den Einwurf, daß die Rotationszeit der Sonne um zwei Tage kürzer ist, als der synodische Monat, und daß dieser Unterschied in Verbindung mit der Bewegung der Erde in ihrer Bahn bewirken müßte, daß die Erscheinung im Sommer sich nahezu eben so darstelle, wie im Winter, und nicht in die entgegengesetzte übergehe. Es scheint daher naturgemäßer, die Erklärung dieser Thatsache in dem Einflusse des Mondes auf den magnetischen Zustand unserer Erde zu suchen, so wie in der Lage seiner Bahn, vermöge welcher er im Winter zur Zeit des Neulichtes sich nicht viel über den Horizont erhebt, während er im Sommer zur Zeit dieser Phase sich in unseren Breiten dem Zenithe nähert, wo also seine Einwirkung auf die horizontale Nadel viel schwächer sein muß, als sie ist, wenn er dem Horizonte nahe steht.

Wenn dies die wahre Ursache der betrachteten Erscheinung ist, so muß sie sich auch in einer anderen Zusammenstellung der täglichen Mittel der Schwingungsdauern zeigen, wenn diese nämlich nach der Declination des Mondes geordnet werden. Zu diesem Zwecke wurden die Beobachtungen eines jeden Monats in zwei Reihen getheilt, von denen die eine alle jene enthielt, die bei nördlicher, die andere jene, welche bei südlicher Declination des Mondes angestellt worden waren. Wenn man die Mittel dieser Reihen, so wie früher, von dem Einflusse der Temperatur und der Aenderung der Kraft und des Magnetismus der Nadel befreit, und diejenigen der gleichnamigen Monate aller drei Jahre zu einem Mittel vereinigt, so erhält man die in der folgenden Tafel gegebenen Zahlen:

Epoche.	⌈Süd.	⌈Nord.	Süd — Nord.
Januar u. Febr.	22°09342	22°09522	— 0°00180
Febr. u. März	09495	09720	— 0,00237
März u. April	09542	09602	— 0,00060
April u. Mai	09902	09638	+ 0,00264
Mai u. Juni	09834	09102	+ 0,00732
Juni u. Juli	09365	09457	— 0,00092
Juli u. Aug.	09824	10019	— 0,00195
Aug. u. Sept.	08890	08693	+ 0,00197
Sept. u. Oct.	09406	09774	— 0,00368
Oct. u. Nov.	09665	10597	— 0,00932
Nov. u. Dec.	08860	09694	— 0,00834
Dec. u. Januar	09011	09595	— 0,00584
Mittel	22°09428	22°09618	— 0°00190

Man sieht aus der Gesamtheit dieser Zahlen, daß die bei südlicher Declination des Mondes beobachteten Schwingungsdauern kürzer sind, d. h. daß der Einfluß desselben auf die horizontale Nadel stärker ist, als bei nördlicher Declination, was mit dem vorhergehenden übereinstimmt.

Nach diesen Ergebnissen war es wohl der Mühe werth zu untersuchen, ob auch die größere oder geringere Entfernung des Mondes von der Erde durch die Nadel angezeigt werde. Die täglichen Mittel der Schwingungsdauern wurden daher in solche Reihen geordnet, daß in die Mitte einer jeden derselben eine Erdnähe oder Erdferne des Mondes fiel; die Mittel dieser Reihen auf die früher angezeigte Weise behandelt, gaben folgende Resultate:

Epoche.	⌈Perigeum.	⌈Apogeeum.	Per. — Ap.
Januar u. Febr.	22°08928	22°09339	— 0°00411
Febr. u. März	08661	09445	— 0,00784
März u. April	09171	09424	— 0,00253
April u. Mai	09772	08939	+ 0,00833

Epoche.	⌈Perigeum.	⌈Apogeeum.	Per. — Ap.
Mai u. Juni	22°09925	22°09082	+ 0°00843
Juni u. Juli	09299	08428	+ 0,00871
Juli u. Aug.	09766	09873	— 0,00107
Aug. u. Sept.	08767	09044	— 0,00287
Sept. u. Oct.	09500	09964	— 0,00464
Oct. u. Nov.	09531	10430	— 0,00899
Nov. u. Dec.	08844	09406	— 0,00566
Dec. u. Januar	08798	09954	— 0,01166
Mittel	22°09246	22°09444	— 0°00198

Man sieht aus diesen Mitteln und ihrem Unterschiede, daß die Schwingungsdauern kürzer sind zur Zeit der Erdnähe des Mondes als zur Zeit seiner Erdferne, was gleichfalls mit dem früher Gefundenen in Uebereinstimmung ist.

Endlich wurde noch die Einwirkung des Mondes auf die Richtung der Declinationsnadel untersucht, und dabei ganz auf dieselbe Weise verfahren, wie ich schon in einem früheren Schreiben (Astr. Nachr. Nr. 346) angezeigt habe. Es ergaben sich als Gesamt-Resultat folgende Unterschiede zwischen den bei Mond Ost und Mond West beobachteten Declinationen.

Stunden.	⌈Ost — West.
20 ^h 0'	+ 10''8
22 30	+ 27,5
1 0	+ 9,1
4 30	+ 25,9
7 30	+ 8,3
11 0	+ 8,0
Mittel	+ 14,9

Die Declination ist also stets größer, wenn der Mond sich östlich vom magnetischen Meridian befindet, als wenn er westlich davon steht, er wirkt also auf unsere Nadeln wie ein Körper, der den nach Süden gerichteten Pol derselben anzieht.

Die Zahlen der letzten Tafel sind zwar noch nicht von der jährlichen Abnahme der Declination befreit; allein da sie im Jahre 1888 nur sehr nahe 1 Minute betrug, so könnte die davon herrührende Correction, selbst wenn sie doppelt so groß wäre, als sie gemäß dieser Abnahme seyn sollte, keines der Zeichen ändern.

Alle aus unseren Beobachtungen über diesen Gegenstand geschöpften Resultate vereinigen sich also dahin zu zeigen, daß der Mond ein der magnetischen Kraft unterworfenen Körper ist, und daß auf seiner der Erde zugekehrten Hälfte jener Magnetismus vorherrscht, der den Südpol unserer Magnetnadeln anzieht, und die magnetische Kraft der Erde verstärkt.

Kreil

Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster 1837.

Beobachtungen des Mondes.

1837.	AR. des Mondes im Meridian.	$d\alpha = (\text{Eph.} - \alpha)$	Decl. des Mondes Centrum im Meridian.	$d\delta = (\text{Eph.} - \delta)$
Jun. 14.	$\alpha = 14^h 2' 20'' 91$	$d\alpha = -0'' 01$ in temp.	$\delta = -12^\circ 41' 44'' 77$	$d\delta = -10'' 37$
— 16.	15 54 31,04	+ 0,34	-23 1 45,31	- 3,20
Aug. 15.	21 31 3,98	+ 0,98	-19 34 40,63	+ 5,29
Sept. 9.	18 46 20,13	+ 0,76	-28 6 37,92	- 6,93
— 10.	19 53 31,61	+ 0,67	-26 10 40,81	- 5,96
— 11.	20 58 54,86	+ 0,39	-22 17 14,67	+ 15,19
— 12.	22 0 55,77	+ 0,94	-16 46 34,14	+ 19,78
Oct. 12.	0 21 30,77	+ 0,74	+ 0 39 59,64	+ 12,52

Beobachtungen der Mondsterne.

		AR.	Decl.	Fäden- zahl.			AR.	Decl.	Fäden- zahl.
Jun. 14.	74 ^h Virginis	13 ^h 23' 31'' 09	— 5° 24' 47'' 36	5	Sept. 11.	16 ^h Capric.	20 ^h 36' 29'' 40	—25° 50' 59'' 67	5
	86 ^h Virginis	13 37 17,22	—11 36 30,39	3		Mond I Rd.	20 57 40,32		2
	Mond I Rd.	14 1 14,48		5		34 ^h Capric.	21 17 24,46	—23 6 42,69	2
	100 ^h Virg.	14 10 19,63	—12 37 5,21	4		49 ^h Capric.	21 38 5,43	—16 51 39,96	4
	9 ^h Libræ	14 41 54,26	—15 21 46,20	4	Sept. 12.	34 ^h Capric.	21 17 24,48	—23 6 42,60	5
Jun. 16.	43 ^h Libræ	15 32 35,99	—19 8 52,87	5		49 ^h Capric.	21 38 5,50	—16 51 42,06	4
	1 ^h Scorp.	15 41 13,68	—25 15 11,41	5		Mond I Rd.	21 59 43,54		5
	Mond I Rd.	15 53 17,92		5		57 ^h Aquarii	22 22 4,16	—11 30 22,21	5
Aug. 15.	22 ^h Capric.	20 55 10,42	—20 29 33,12	5		76 ^h Aquarii	22 46 2,92	—16 40 56,28	5
	34 ^h Capric.	21 17 24,34	—23 6 37,15	5	Oct. 12.	20 ^h Piscium	23 39 37,04	— 3 39 41,06	5
	Mond I Rd.	21 29 49,90		5		30 ^h Piscium	23 53 39,16	— 6 54 52,14	5
	33 ^h Aquarii	21 57 40,55	—14 59 13,01	5		Mond I Rd.	0 20 22,98		5
	43 ^h Aquarii	22 8 16,72	— 8 35 19,62	5		189 ^h Piscium	0 39 53,36	+ 4 26 54,54	5
Sept. 10.	41 ^h Sagitt.	19 0 6,79	—21 16 38,57	5		(71 ^h) Pisc.	0 54 32,27	+ 7 1 3,75	4
	Mond I Rd.	19 52 15,32		5	NB. (189) Pisc. ist in der Eph. um 2 ^h in temp. in der AR. und um 26 — 30 ^h in der Decl. unrichtig angegeben.				
Sept. 11.	10 ^h Capric.	20 18 2,20	—18 44 28,98	5					

Beobachtungen des Uranus im J. 1837.

	M. Z. Kremsm.	AR.	(Ephem. - α)	Decl.	(Ephem. - δ)
Aug. 19.	12 ^h 43' 21'' 56	$\alpha = 22^h 35' 47'' 45$	$d\alpha = +4'' 11$	$\delta = -9^\circ 43' 55'' 21$	$d\delta = +15'' 80$
— 20.	12 39 16,59	35 38,39	+ 4,35	44 48,54	+ 16,47
— 25.	12 18 51,32	84 53,77	+ 4,41	49 13,31	+ 15,99
— 26.	12 14 46,79	34 45,21	+ 3,99	50 6,89	+ 16,34
Sept. 8.	11 21 43,39	32 45,30	+ 4,22	10 1 50,71	+ 14,17
— 9.	11 17 38,35	32 39,45	+ 4,24	2 20,86	+ 12,88
— 11.	11 9 29,90	32 21,96	+ 4,18	4 10,15	+ 20,21
— 12.	11 5 25,27	32 18,20	+ 4,23	4 55,03	+ 14,68
— 19.	10 36 55,38	31 14,19	+ 3,86	10 36,37	+ 13,32

Beobachtungen der Vesta.

Aug. 19.	13 ^h 28' 54'' 03	23 ^h 21' 27'' 93	+ 1'' 88	-14° 58' 45'' 87	+ 21'' 70
— 25.	13 0 36,83	15 46,18	+ 1,94	-15 48 44,05	+ 16,71
— 26.	12 55 50,81	15 56,01	+ 1,70	-15 57 1,01	+ 20,51
Sept. 8.	11 53 6,08	4 16,26	+ 2,04	-17 34 28,58	+ 21,24
— 9.	11 48 15,51	3 21,73	+ 1,99	-17 40 50,40	+ 16,09
— 11.	11 38 36,62	1 33,47	+ 2,00	-17 53 13,12	+ 19,30
— 12.	11 33 47,31	0 39,91	+ 2,02	-17 59 6,69	+ 20,04

Beobachtungen der Pallas.

Octbr. 12.	12 53 15,44	2 18 37,66	+ 3,98	- 18 12 2,24	+ 20,65
— 23.	12 1 44,07	2 10 20,06	+ 4,05	- 21 3 33,49	+ 14,32
— 29.	11 33 17,23	2 5 27,98	+ 3,82	- 22 21 46,32	+ 12,25

Beobachtung der Ceres.

Dec. 15.	11 23 40,85	5 1 8,35	+ 1,15	+ 22 17 15,36	- 20,34
----------	-------------	----------	--------	---------------	---------

NB. Die dx und dy sind so zu verstehen, daß sie mit ihrem Zeichen an die Daten der Beobachtungen angebracht werden müssen, um die Angabe der Ephemeride zu erhalten.

M. Koller.

Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte zu Modena, an den Herausgeber.

Catajo 1838. Juillet 31.

Je tiens ma parole que je vous donnai dans ma dernière lettre du moi de Mai ci-devant, et je vais tout à l'heure vous entretenir sur un sujet de recherches qui n'est pas sans intérêt, à ce qu'il me semble; et vous pourrez en juger par l'exposition suivante.

C'est depuis quatre années que j'ai entrepris, comme peut-être je vous en ai écrit un mot autrefois, un long travail d'observations pour en avoir les matériaux d'un nouveau Catalogue des étoiles, au quel je pense de donner une forme et une disposition tout-à-fait particulière et avantageuse. Parmi les autres buts et résultats, que j'ai en vue et que j'espère qu'on puisse atteindre avec la considération de cet arrangement des étoiles, il y en a qui se rapportent à quelque favorable circonstance pour traiter et résoudre des curieuses questions sur les réfractions astronomiques dans les petites hauteurs au dessus de l'horizon. En effet on sait que les étoiles circumpolaires observées dans le méridien supérieur et au dessous du pôle sont très-propres à la détermination des trois constantes qui sont contenues dans la formule et conséquemment dans la table de la réfraction vraie. Or si deux étoiles circumpolaires ont presque la même distance au pôle, mais en ascension droite si elles diffèrent à peu près d'une demi circonférence, on aura l'avantage que l'une d'entr'elles passera au méridien au dessus du pôle, pendant que l'autre y passe au dessous du pôle et que douze heures après, ce sera précisément le contraire qui arrivera; en sorte qu'on pourra en déduire et comparer la réfraction observée à la même hauteur et à l'intervalle d'un demi jour. Il s'en faut néanmoins que les tems de ces observations méridiennes conjuguées tombent au commencement de la nuit vers le milieu de l'hiver pour qu'il soit possible de renverser l'observation des mêmes étoiles avant que le crépuscule du matin ou du moins le clair jour paraisse; et outre cela il est nécessaire que les deux étoiles soient bien éclatantes, ou de première grandeur, si on veut comparer de la sorte les réfractions à une hauteur

d'un petit nombre de degrés. Toutes ces conditions se trouvent assez bien remplies par quatre étoiles très-belles, deux appartenantes, β et γ , à Cassiopée, et les autres, δ et ϵ , en faisant part de la grande Ourse. C'est pourquoi que je tache depuis quelque tems d'observer ces quatre étoiles au mois de Décembre. En comparant maintenant ces observations et en en tirant pour chaque étoile la quantité de réfraction observée dans l'hauteur méridienne au dessous du pôle il m'en vint le soupçon que la réfraction du matin soit plus forte que celle du soir; ce qui d'ailleurs s'accorderait avec les raisons physiques et atmosphériques à l'égard de la diversité unique dans l'heure des observations comparées. Mais pour vérifier la chose, et pour la voir aussi d'un autre côté, je pris les astronomes du Milan et de Padoue à vouloir eux mêmes s'intéresser dans cette curieuse recherche, et à observer pour cela avec leurs cercles méridiens les quatre étoiles, que je vins de leur indiquer, en choisissant à cet objet les premières nuits après le 10 de Décembre où le ciel aurait été parfaitement serein. De cette manière, je leur écrivais, nous en aurons nos observations faites en mêmes tems de trois lieux différents, c'est à dire dans les mêmes circonstances atmosphériques générales, attendue la petite distance de nos observatoires; mais avec des différentes conditions et circonstances particulières à l'égard des lieux et des couches d'air par où passe près de l'horizon au Nord notre ligne méridienne respective; ce qui pourrait nous fournir des différences dignes de quelque attention dans la comparaison de nos résultats. Après cela MM. les Chev. *Carlini* et *Santini* ayant eu la complaisance de me seconder, ils m'envoyèrent toute de suite les observations que je leur demandais; et c'est ainsi que je vous en communique ici le résultat comparatif, qu'il faut pourtant regarder comme un simple commencement ou essai de la question dont il s'agit, et que nous nous réservons de poursuivre. Voilà cependant nos observations, qui offrent sans doute le premier exemple de trois cercles méridiens employés dans le même tems à une recherche et mesure de la réfraction.

Observations à Milan.

Hauteur Nord du pôle instrumental = $45^{\circ}26'46''75$Latitude = $45^{\circ}28'0''70$.

S o i r.

1837 Jours.	Etoiles.	Hauteur Nord par la moy. de quatre vers.	Niveau du Cercle.	Baro- mètre.	Thermomètre R.		Hauteur corrigée du Niveau.	Réfraction de la table Cassin.	Hauteur vraie instrumentale.	Declinaison bordale des étoiles.
					Intér.	extér.				
Dec. 14	β Cassiop. sup.	77° 11' 28,50	-0,63	27° 10,00	+3,5	+2,55	77° 11' 27,87	0 13,54	77° 11' 13,33	58° 15' 33,42
	δ gr. Ourse inf.	13 26 37,25	-0,63	27 10,00	+3,5	+3,55	13 26 36,62	4 3,46	13 22 33,16	57 55 46,41
	γ Cassiop. sup.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	α gr. Ourse inf.	12 21 27,00	-0,57	27 10,12	+3,4	+3,20	12 21 26,43	4 25,30	12 17 1,13	56 50 14,38
Dec. 15	β Cassiop. sup.	77° 11' 27,25	+0,42	28° 0,47	+2,8	+2,0	77° 11' 27,67	0 13,67	77° 11' 14,00	58° 15' 32,76
	δ Ourse inf.	13 26 40,25	-0,84	28 0,47	+2,8	+2,0	13 26 39,41	4 7,19	13 22 32,22	57 55 45,47
	γ Cassiop. sup.	78 29 30,50	+0,36	28 0,52	+2,8	+1,9	78 29 30,86	0 12,25	78 29 18,61	56 57 28,14
	α Ourse inf.	12 21 30,50	+0,36	28 0,58	+2,8	+1,9	12 21 30,86	4 29,03	12 17 1,83	56 50 15,08
16	β Cassiop. sup.	77 11 26,00	-0,04	27 11,48	+2,3	+0,8	77 11 25,96	0 13,72	77 11 12,24	58 15 34,51
	δ Ourse inf.	13 26 40,50	-0,18	27 11,48	+2,3	+0,8	13 26 40,32	4 7,91	13 22 32,41	57 55 45,66
	γ Cassiop. sup.	78 29 30,75	-0,20	27 11,48	+2,2	+0,6	78 29 30,56	0 12,29	78 29 18,26	56 57 28,49
	α Ourse inf.	12 21 28,50	-0,70	27 11,48	+2,2	+0,6	12 21 27,80	4 29,85	12 16 57,95	56 50 11,20
17	β Cassiop. sup.	77 11 26 00	+0,90	27 10,58	+2,2	+1,5	77 11 26,90	0 13,63	77 11 13,27	58 15 33,48
	δ Ourse inf.	13 26 40,50	-0,90	27 10,58	+2,2	+1,4	13 26 39,60	4 6,63	13 22 33,07	57 55 46,32
	γ Cassiop. sup.	78 29 34,25	+1,44	27 10,60	+2,2	+1,25	78 29 35,69	0 12,21	78 29 23,48	56 57 23,27
	α Ourse inf.	12 21 28,00	-0,72	27 10,60	+2,2	+1,25	12 21 27,28	4 28,36	12 16 58,92	56 50 12,17

M a t i n.

Dec. 14	β Cassiop. inf.	13 46 26,50	+2,28	28 0,00	+1,8	-0,3	13 46 28,78	4 3,66	13 42 25,12	58 15 38,37
	δ Ourse sup.	77 31 14,25	+3,12	28 0,00	+1,8	-0,3	77 31 17,37	0 13,44	77 31 4,13	57 55 42,62
	γ Cassiop. inf.	12 28 47,75	+1,68	28 0,00	+1,8	-0,1	12 28 49,43	4 28,51	12 24 20,92	56 57 34,17
	α Ourse sup.	78 36 46,75	+2,52	28 0,00	+1,8	-0,05	78 36 49,27	0 12,18	78 36 37,09	56 50 9,66
15	β Cassiop. inf.	13 46 30,25	+1,18	28 0,32	+1,6	-1,9	13 46 31,43	4 6,88	13 42 25,55	58 15 38,80
	δ Ourse sup.	77 31 15,50	+1,66	28 0,32	+1,6	-2,2	77 31 17,16	0 13,68	77 31 3,58	57 55 43,17
	γ Cassiop. inf.	12 28 52,50	+0,46	28 0,32	+1,6	-2,45	12 28 52,96	4 31,96	12 24 21,00	56 57 34,25
	α Ourse sup.	78 36 49,50	+0,88	28 0,32	+1,6	-2,45	78 36 50,38	0 12,37	78 36 38,01	56 50 8,74
16	β Cassiop. inf.	13 46 26,00	+2,12	27 10,98	+1,0	-2,2	13 46 28,12	4 5,36	13 42 22,76	58 15 36,01
	δ Ourse sup.	77 31 14,75	+2,90	27 10,98	+1,0	-2,2	77 31 17,65	0 13,53	77 31 4,12	57 55 42,63
	γ Cassiop. inf.	12 28 46,50	+1,10	27 11,00	+0,6	-2,3	12 28 47,60	4 30,73	12 24 16,87	56 57 30,12
	α Ourse sup.	78 36 49,25	+2,60	27 11,03	+0,6	-2,25	78 36 51,85	0 12,31	78 36 39,54	56 50 7,21

Observations à Padoue.

Hauteur Nord du pôle instrumental = $45^{\circ}23'44''98$Latitude = $45^{\circ}24'2''50$.

S o i r.

Dec. 14	β Cassiop. sup.	77 8 20,75	-0,48	28 2,7	+4,7	+2,6	77 8 20,27	0 13,81	77 8 6,46	58 15 38,62
	δ Ourse inf.	13 23 38,75	-0,48				13 23 38,27	4 9,33	13 19 28,94	57 55 43,96
	γ Cassiop. sup.	78 26 27,50	-0,48				78 26 27,02	0 12,86	78 26 14,66	56 57 30,32
	α Ourse inf.	12 18 28,00	-0,48				12 18 27,52	4 31,23	12 13 56,29	56 50 11,31
15	β Cassiop. sup.	77 8 25,00	-1,68	28 4,6	+4,1	+1,4	77 8 23,32	0 13,97	77 8 9,35	58 15 35,63
	δ Ourse inf.	13 23 40,75	-1,39				13 23 39,36	4 12,55	13 19 27,01	57 55 42,03
	γ Cassiop. sup.	78 26 29,75	-1,54				78 26 28,21	0 12,51	78 26 15,70	56 57 29,28
	α Ourse inf.	12 18 26,75	-1,58				12 18 25,17	4 34,52	12 13 50,65	56 50 5,67
16	β Cassiop. sup.	77 8 25,50	-2,59	28 3,7	+4,5	+1,9	77 8 22,91	0 13,89	77 8 9,02	58 15 35,96
	δ Ourse inf.	13 23 45,25	-2,98				13 23 42,27	4 10,88	13 19 31,39	57 55 46,41
	γ Cassiop. sup.	78 26 29,00	-2,88				78 26 26,12	0 12,44	78 26 13,68	56 57 31,30
	α Ourse inf.	12 18 27,75	-3,02				12 18 24,73	4 32,04	12 13 51,79	56 50 6,81

M a t i n.

1837 Jours.	Étoiles.	Hauteur Nord par la moy. de quatre vern.	Niveau du Cercle.	Baro- mètre.	Thermomètre R.		Hauteur corrigée du Niveau.	Réfraction de la table Caldini.	Hauteur vraie instrumentale.	Declinaison boréale des étoiles.
					intér.	extér.				
Déc. 14	β Cassiop. inf.	13° 43' 21" 50	— 0,34	28 6,6	+ 2,7	+ 0,4	13° 43' 21" 16	4 8,81	13° 39' 12" 35	58° 15' 27" 87
	δ Ourse sup.	77 28 10,75	+ 0,72				77 28 11,47	0 13,73	77 27 57,74	57 55 47,28
	γ Cassiop. inf.	12 25 42,75	+ 1,20				12 25 43,95	4 34,60	12 21 9,35	56 57 24,37
	ε Ourse sup.	78 33 44,75	+ 1,06				78 33 45,81	0 12,50	78 33 33,31	56 50 11,57
15	β Cassiop. inf.	13 43 26,75	— 0,38	28 4,7	+ 3,0	0,0	13 43 26,37	4 7,88	13 39 18,49	58 15 33,51
	δ Ourse sup.	.....	.....				.....	.....	.....	.....
	γ Cassiop. inf.	12 25 46,75	— 0,29				12 25 46,46	4 33,57	12 21 12,89	56 57 27,91
	ε Ourse sup.	78 33 47,75	0,00				78 33 47,75	0 12,45	78 33 35,30	56 50 9,68
16	β Cassiop. inf.	13 43 24,25	+ 1,20	28 3,3	+ 3,0	+ 0,7	13 43 25,45	4 6,03	13 39 19,40	58 15 34,42
	δ Ourse sup.	77 28 14,00	+ 1,20				77 28 15,20	0 13,58	77 28 1,62	57 55 43,40
	γ Cassiop. inf.	12 25 39,25	+ 1,44				12 25 40,69	4 31,59	12 21 9,10	56 57 24,12
	ε Ourse sup.	78 33 43,25	+ 0,96				78 33 44,21	0 12,36	78 33 31,85	56 50 13,13

Observations à Modène.

Latitude = 44° 38' 52" 75; Hauteur Nord du pôle instrumental en 1834.....= 41° 57' 32" 66 }
 1836.....= 41 57 45,40 }
 1837.....= 41 57 57,86 }

S o i r.

Déc. 10 1834	β Cassiop. sup.	73 43 16,50	+ 2,88	28 1,95	+ 5,55	+ 5,76	73 43 19,38	0 14,37	73 43 5,01	58 14 27,65
	δ Ourse inf.	9 58 47,25	— 0,96				9 58 46,29	4 18,89	9 54 27,40	57 56 54,74
	γ Cassiop. sup.	75 1 19,25	+ 3,12				75 1 22,37	0 12,43	75 1 9,94	56 56 22,72
	ε Ourse inf.	8 53 40,00	— 2,04				8 53 37,96	4 43,31	8 48 54,65	56 51 21,99
Déc. 16 1835	β Cassiop. sup.	73 43 4,80	+ 7,80	28 1,2	+ 1,4	+ 1,6	73 43 12,60	0 14,63	73 42 57,97	58 14 48,43
	δ Ourse inf.	9 58 39,25	+ 2,04				9 58 41,29	4 23,88	9 54 17,41	57 56 31,01
	γ Cassiop. sup.	75 1 8,75	+ 7,68				75 1 16,43	0 13,18	75 1 3,28	56 56 43,15
	ε Ourse inf.	8 53 29,78	+ 2,04				8 53 31,82	4 48,33	8 48 43,49	56 50 57,09
Déc. 15 1837	β Cassiop. sup.	73 42 38,00	— 0,36	28 3,9	+ 3,9	+ 4,0	73 42 37,64	0 14,59	73 42 23,05	58 15 34,31
	δ Ourse inf.	9 58 10,50	— 3,72				9 58 6,78	4 23,12	9 53 43,66	57 55 46,30
	γ Cassiop. sup.	75 0 43,50	— 0,12				75 0 43,38	0 13,15	75 0 30,23	56 57 27,13
	ε Ourse inf.	8 53 2,50	— 3,72				8 52 58,78	4 47,47	8 48 11,31	56 50 13,95

M a t i n.

Déc. 10 1834	β Cassiop. inf.	10 16 31,50	— 0,12	28 2,5	+ 4,65	+ 4,95	10 16 31,38	4 14,46	10 12 16,92	58 14 44,26
	δ Ourse sup.	74 0 52,75	+ 5,00				74 0 58,75	0 14,11	74 0 44,64	57 56 48,02
	γ Cassiop. inf.	8 58 52,00	— 0,24				8 58 51,76	4 42,36	8 54 9,40	56 56 36,74
	ε Ourse sup.	75 6 28,50	+ 6,00				75 6 34,50	0 12,98	75 6 21,57	56 51 11,09
Déc. 16 1835	β Cassiop. inf.	10 17 10,00	— 5,40	28 2,3	+ 0,7	+ 1,3	10 17 4,60	4 18,92	10 12 45,68	58 14 59,28
	δ Ourse sup.	74 1 37,75	— 0,24				74 1 37,51	0 14,86	74 1 23,15	57 56 23,25
	γ Cassiop. inf.	8 59 33,00	— 5,88				8 59 27,12	4 47,27	8 54 39,85	56 56 53,45
	ε Ourse sup.	75 7 7,25	+ 0,12				75 7 7,37	0 13,14	75 6 54,23	56 50 52,17
Déc. 15 1837	β Cassiop. inf.	10 17 58,00	— 2,28	28 3,8	+ 3,4	+ 3,6	10 17 55,72	4 16,87	10 13 38,85	58 15 41,49
	δ Ourse sup.	74 2 28,25	+ 1,08				74 2 29,33	0 14,24	74 2 15,09	57 55 42,37
	γ Cassiop. inf.	9 0 21,00	— 2,52				9 0 18,48	4 45,02	8 55 33,46	56 57 36,10
	ε Ourse sup.	75 8 0,25	+ 2,76				75 8 3,01	0 13,04	75 7 49,97	56 50 7,39

Je n'ai pas ici pour la comparaison avec Milan et Padoue que l'observation du 15 Décembre, et je n'en fis pas d'autres, parce qu'il me parût que l'air n'était pas aussi favorable que dans cette nuit là pour ce genre de recherches; et il me semble qu'il faut attendre pour cela et choisir toujours, comme une condition indispensable, les nuits où le ciel est par tout serain et les vapeurs se trouvent répandues avec plus d'uni-

formité et en équilibre dans l'atmosphère. Mais il suffira pour le moment de comparer nos résultats par une combinaison unique; et en premier lieu si nous ne considérons pas que les déclinaisons apparentes des quatre étoiles fournies par les hauteurs méridiennes observées au dessus du pôle, nous en aurons recueilli sous le même point de vue le petit tableau suivant.

1837.	Etoiles.	Déclinaisons par		
		Carlini.	Santini.	Bianchi.
Décembre 15	β Cassiopée	58° 15' 32,75	35° 63	34° 31
	δ Ourse	57 55 43,17	*) 45,34	42,37
	γ Cassiopée	56 57 28,14	29,28	27,13
	ϵ Ourse	56 50 8,74	9,68	7,39

Cet accord obtenu dans les déclinaisons des étoiles, pendant qu'il démontre la perfection des instrumens qui nous ont servi, prouve aussi que le point de départ ou le pôle in-

strumental a été bien déterminé dans chacun de nos cercles. Pour cette détermination les astronomes de Milan et de Padoue ont employé les hauteurs méridiennes, inférieures et supérieures, observées de la polaire; et quant à moi je l'ai déduite par l'hauteur et la déclinaison apparentes connues des étoiles zénithales α du Cygne et α du Cocher, en y appliquant la latitude; ce qui m'assure que la valeur aussi de ma latitude a été bien établie.

(Der Beschluss folgt.)

*) Pour Santini la déclinaison de δ Ourse ici reportée c'est la moyenne parmi ses valeurs des jours 14 et 16 Décembre.

Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber.
Cracau 1839. Febr. 14.

Indem ich Ihnen nochmals meinen verbindlichsten Dank sage für die mir im verflossenen Jahre überschickten, an Ihrer Sternwarte gemachten Beobachtungen der Mondsterne, nehme ich mir zugleich die Freiheit, Ihnen die aus diesen Beobachtungen von mir gezogenen Resultate für die Längen-Differenz zwischen Altona und Cracau zu übersenden.

Tag der Beobachtung.	Längen-Differenz.	Gewicht.
1830 März 8.	39' 59" 37	0,0028484
Dechr. 25.	71,89	0,0032478
1831 Januar 20.	59,81	0,0030017
Febr. 19.	79,16	0,0042210
April 23.	61,43	0,0025728
1832 März 11.	66,23	0,0042397
1833 März 29.	59,60	0,0032625
April 29.	58,31	0,0012017
Mai 1.	58,28	0,0010315
Mai 4.	78,07	0,0025213
1834 Mai 22.	63,80	0,0042722
Juli 16.	61,72	0,0028041
Juli 17.	59,82	0,0029642
Sept. 15.	59,40	0,0023037
Sept. 16.	56,64	0,0024013
Novbr. 9.	63,38	0,0022524
1835 Januar 5.	59,08	0,0024362
März 10.	58,10	0,0039461
März 13.	63,57	0,0031151

Tag der Beobachtung.	Längen-Differenz.	Gewicht.
1835 April 8.	39' 65" 37	0,0028592
Juni 9.	66,27	0,0055032
Juli 6.	63,99	0,0037113
Septbr. 4.	60,84	0,0040330
1836 Januar 26.	57,84	0,0033886
April 25.	57,43	0,0020845

Sind nun $x, x', x'' \dots$ die einzelnen Resultate, so wie $a, a', a'' \dots$ die entsprechenden Gewichte, so ist das Mittel der vorübergehenden Resultate mit Rücksicht auf die Gewichte, oder $\frac{\sum a^2 x}{\sum a^2} = 40'' 344$; und die Präcision dieses End-Resultats $\sqrt{(\sum a^2)} = 0,016014$.

Nehme ich nun die Länge von Altona, von Paris zu $30' 25'' 0$ an, so folgt also die Länge von Cracau aus vorstehenden Beobachtungen

$$= 1^h 10' 28'' 44$$

Wurm hat selbe aus vielen Sternbedeckungen $= 1^h 10' 29'' 0$ gefunden. Ich habe die an der hiesigen Sternwarte gemachten Beobachtungen der Mondsterne auch noch mit einigen andern Orten verglichen; da jedoch diese Untersuchung, so wie die Ableitung unserer Länge aus den in den letzten Jahren hier beobachteten Sternbedeckungen noch nicht vollendet ist, so erwähne ich auch darüber weiter nichts.

Dr. M. Weisse.

Berichtigung. p. 206.

Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjunkten an der Prager Sternwarte, an den Herausgeber p. 209.

Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte in Kremsmünster 1837. p. 215.

Schreiben des Herrn *Planck*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 217.

Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 223.

Altona 1839. März 7.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 374.

Auszug eines Briefes von dem Freiherrn *Alexander v. Humboldt* an den Herausgeber.
(Ueber die Bestimmung der Lichtstärke südlicher Sterne.)
Berlin, Febr. 1839.

Vous connoissez depuis long tems mon extrême prédilection pour les étoiles du ciel austral. Je ne voudrois pas cependant que cette prédilection puisse me porter malheur. J'ai lu avec le plus vif intérêt les belles observations photométriques de Sir *John F. W. Herschel* que Vous venez de publier dans le Nr. 372 de Votre Journal. L'admiration affectueuse que je professe depuis tant d'années pour Mr. *Herschel* m'engage à offrir quelques explications sur des aperçus bien vagues que j'ai hasardés lors de mon premier retour en Europe. Je ne doute pas que si Mr. *Herschel* avoit consulté mes propres ouvrages, au lieu de *Tillock's Philosophical Magazine* de 1802 qui, à ce que j'apprends, renferme l'extrait d'une lettre adressée à *Lalande*, il aurait eu la bienveillance d'ajouter les développemens, que j'ai donnés sur le véritable sens de mes évaluations numériques. J'ai traité de ces évaluations d'abord dans l'introduction de mon *Recueil d'observations astronomiques* publié en 1810 (T. I. p. LXXI) et puis en 1818 dans le premier Volume du *Voyage aux Régions équinoxiales* (p. 516 et 624, toujours l'édition 4to).

Dans le premier de ces ouvrages, après avoir offert des chiffres placés à côté de 16 étoiles (la note C de la Relation historique en offre 26) j'ajoute ce qui suit: „j'ai comparé les étoiles une à une, en posant Sirius = 100 et en rangeant les étoiles de la première grandeur entre 100 et 80; celles de la deuxième grandeur entre 80 et 60, etc. Pour juger de l'intensité relative de la lumière de deux astres, j'ai employé des verres plans de différentes épaisseurs blancs ou colorés, placés devant l'oculaire de la lunette, des diaphragmes diminuant l'ouverture de l'objectif et surtout un instrument à réflexion propre à ramener deux étoiles dans le champ de la lunette, et à égaliser leur lumière en recevant à volonté plus ou moins de rayons réfléchis par le grand miroir. Tous ces moyens, j'en conviens sont extrêmement imparfaits, surtout à cause de l'extinction inégale de la lumière sous différens angles d'incidence: ils pourront cependant contribuer à décider la question importante, si par la suite des siècles, deux astres dont l'éclat est peu différent, ont subi des variations sensibles. Les recherches photomé-

triques ne reposeront sur des bases solides, que lorsque la physique nous aura enseigné une méthode précise de mesurer la quantité de lumière que nous renvoient les planètes et les étoiles.“

Ces développemens indiquent suffisamment que les chiffres que j'avois ajoutés aux noms des étoiles ne peuvent être comparés directement à ceux que Mr. *Herschel* donne comme mesure d'intensité. Mes chiffres reposent sur une de ces classifications arbitraires que le grand astronome rappelle en §. 584 de son *Traité d'Astronomie*. Je nomme (à tort sans doute) les étoiles de première grandeur 80°—100°, celles de seconde gr. 60°—80°, de troisième gr. 45°—60°, de quatrième gr. 30°—45°, de cinquième gr. 20°—30° (*Voyage* I. p. 624): j'ai rétréci l'échelle astrométrique à mesure que les étoiles ont une lumière plus faible et que la comparaison me paroissoit plus difficile soit à la simple vue, soit en employant les faibles moyens que je pouvois employer. Comme je croyois avoir remarqué depuis le tems de *Lacaille* des changemens d'intensité de lumière dans quelques étoiles qui composent les constellations du Navire et de la Grue, j'ai consigné dans les journaux manuscrits que je possède de l'année 1799, les évaluations de quinze étoiles de la Grue, en étendant pour cet effet l'échelle arbitraire jusqu'aux étoiles de la septième grandeur (10°—15°). D'après ces données j'aurais dû placer à côté de Canopus le chiffre 91 en lieu de 98, si j'avois su comme Sir *John* l'a trouvé, que Sirius est à Canopus comme 4102 à 2281 et que le rapport de Sirius à la dernière étoile parmi celles de première grandeur est comme 4102 à 179. Les chiffres que j'ai présentés dans mon travail sont analogues à ces sousdivisions en trois ordres (grandes, moyennes et petites) que les astronomes arabes, à l'exemple d'Ulugh Beg, établissent dans chaque groupe d'étoiles de première ou seconde grandeur pour mieux apprécier les intensités relatives.

La lettre qui Vous est adressée offre deux genres de classification. Dans l'une 25 étoiles sont simplement rangées selon une échelle décroissante depuis Sirius, jusqu'à α de la Grue, sans spécifier numériquement pour aucune d'elles le degré

d'intensité de lumière. Dans l'autre classification 13 étoiles, sont évaluées une à une photométriquement. Ce que j'ai tenté pendant un long séjour sous la zone torride rentre dans la première de ces méthodes. Les chiffres que j'ai ajoutés ne devoient servir qu'à indiquer quelle place l'étoile occupe sur mon échelle dans l'étendue des dix degrés compris entre 80 et 100. J'employois de préférence un instrument à réflexion en ramenant à la fois deux étoiles dans le champ de la lunette après avoir égalisé leur lumière en recevant à volonté plus ou moins de rayons réfléchis par la partie étamée du miroir. Je regrettois alors de ne pas pouvoir ajouter une échelle au support mobile de la lunette de mon Sextant. (Voyage T. I. p. 518). Mon illustre ami Mr. *Arago* qui possède des moyens photométriques entièrement différens de ceux qui ont été publiés jusqu'ici, m'avoit rassuré sur la partie des erreurs qui pouvoient provenir du changement d'inclinaison d'un miroir étamé sur la face intérieure (T. I. p. 624). Il blâmoit d'ailleurs le principe de ma méthode et la regardoit comme peu susceptible de perfectionnement.

Sir *John Herschel* considère aussi Sirius, Canopus et α du Centaure comme les plus belles étoiles du ciel. Je place Achernar immédiatement après α Cent. Mr. *Herschel* fait précéder Achernar par Rigel.

Selon Sir J. H.	Selon H — t.
Sirius	Sirius
Canopus	Canopus
α Cent.	α Cent.
Rigel	Achernar
Achernar	β Cent.
	Fomah.
	Rigel
Procyon	Procyon
α Orion	α Orion
β Cent.	
Fomah.	
α Gr. Chien	α Gr. Chien
α Grue	α Grue.

J'ai marqué en italiques dans la comparaison des classifications les deux étoiles (β Cent. et Fomah.) sur lesquelles je diffère le plus. L'erreur est sans doute de mon côté, car il ne faut pas admettre imprudemment des changemens d'intensité là où il n'y aura eu qu'un manque de précision dans l'évaluation du rapport de lumière. Je vois avec quelque satisfaction que j'ai mieux saisi dans mes mesures directes, les rapports entre Sirius, Canopus, α Cent. et Achernar. „J'ai reconnu (ai-je dit dans la Relation de mon Voyage) par beaucoup de combinaisons que Sirius est plus brillant que Canopus, autant que α Cent. est plus brillant qu'Achernar.“ La méthode photométrique que j'employois ne pouvoit me faire connaître si une étoile a la

moitié ou le tiers de la lumière de Sirius, mais employée avec soin, elle devoit servir à établir des égalités de rapport entre la lumière de 3 ou 4 étoiles. Mr. *Herschel* Vous écrit: I make α Eridani half α Centauri, I cannot estimate the light of Canopus as much more than half that of Sirius and the step from Canopus to α Cent. is fully as wide as that from Sirius to Canopus. (Sirius = 4102, Canopus = 2281, α Cent. = 1000, α Erid. = 519). J'avois placé auprès de ces quatre étoiles les chiffres 100, 98, 96 et 94. Les steps étaient les mêmes.

Les jugemens que nous portent à la simple vue sur l'intensité relative des étoiles s'éloigne singulièrement de la valeur que leur assignent les mesures photométriques absolues. Un excellent observateur Mr. *Steinheil* place l'Epi de la Vierge au dessus de Rigel lorsque dans la classification de Mr. *Herschel*, Rigel est déjà au 8me et l'Epi seulement au 16me rang. Regulus est chez Mr. *Steinheil* au dessus d'Aldebaran, quand Mr. *Herschel* accorde à Aldebaran le 11me et à Rigel le 22me rang. D'après la simple vue on a de la peine à se persuader que Arcturus ne brille que de la sixième partie de la lumière de Sirius. Si cette dernière étoile a le double de la lumière de Canopus, comme l'indiquent les mesures photométriques de Sir *John Herschel*, les apparences pour Canopus sont encore plus trompeuses d'après l'impression individuelle que la vue de cette étoile m'a faite. Il y a 38 ans, lorsqu'elle m'a servi si souvent pour déterminer les latitudes des lieux. D'autres voyageurs ont eu avant moi des impressions également vives. *Lalande* dit dans son *Astronomie* §. 670: „Sur la gouvernail du navire est placé Canopus qui paroît quelquefois plus belle que Sirius, suivant Mr. d'Angos“ et puis §. 2261 „Canopus est une étoile aussi grande en apparence que Sirius, du moins dans une belle nuit; il y en a qui disent que sa lumière est un peu moins blanche ou un peu plus terne et qu'on ne la voit pas aussi facilement dans le crépuscule; d'autres la trouvent plus belle que Sirius.“ Voilà, mon respectable ami, des éclaircissemens bien diffus sur un travail qui aura bientôt quarante ans et qui devoit être condamné à l'oubli. Je viens de publier le cinquième volume de mon histoire de la Géographie du 15me siècle. A la fin de la deuxième Section (Examen critique T. V. p. 226 — 238) se trouve une longue note relative à la description donnée par Vespucio de plusieurs Canopi resplendens, comme aux étoiles de la Croix du sud placées par Ptolémée dans les pieds du Centaure. Du tems d'Améric Vespucio le pôle sud se trouvoit encore dans la constellation de l'Octant et les explications que d'après le conseil de mon savant confrère Mr. *Ideler* je présente de quelques passages très-embrouillés du navigateur *Florentin*, recevront sans doute une nouvelle lumière, si Sir *John Herschel* qui

connoît si intimement les merveilles du ciel austral, veut bien jeter les yeux sur mon ouvrage. Je n'affirmerai pas positivement que le Canopo toscano de Vespucci (ein Canopus schwarz und wunderbarlich grofs, dit l'ancienne traduction allemande) est un des sacs de charbon, mais je Vous rappellerai un passage peu connu de *Pierre Martyr d'Anghiera* (Oceanica Dec. I. lib. IX. ed. Colon. 1574 p. 96.) „Interrogati a me nautæ qui *Vicentham Agnem Pinzonian* fuerant comitati) an antarcticum viderint polum: stellam se ueliam huic arcticæ similem quæ discerni circa punctum (polum?) possit, cognovisse inquit. Stellarum tamen aliam, ajunt, se prospexisse faciem densamque quandam ab horizonte vaporosam caliginem, quæ oculos fere obtenebraret.“ Ces mots me paraissent offrir la plus ancienne description des coalbages. L'expédition de *Vincente Yañez Pinzon* est de 1499 et la rédaction du passage des Océaniques probablement de 1510. Le Père *Acosta* disserte plus tard sur la cause de ces

taches „qui ressemblent à la figure et portion de la lune éclipsée.“ On a de la peine à concevoir comment Mr. de *Zach* (*Bode*, Jahrbuch 1788 p. 167) a pu conclure de ce passage que *Acosta* dont l'ouvrage a paru pour la première fois à Seville en 1590, ait parlé „de taches du soleil que l'on voit au Pérou et non en Europe.“ (Examen critique T. 4. p. 316—336). J'ai aussi trouvé dans le spirituel ouvrage d'Anghiera (Dec. III. lib. I. p. 217) la première indication des nuages de Magellan. „Assecuti sunt Portugallenses altius poli gradum] quintum quinquagesimum amplius: ubi punctum (polum?) circumeuntes quasdam nubeculas licet intueri, veluti in lactea via sparsos fulgores per universum coeli globum intra ejus spatii latitudinem.“ On peut prouver que ce passage est de 1514 par conséquent antérieur de sept ans au voyage de *Pigafetta*, même antérieur au voyage d'*Andrea Corsali* à Cochin dans l'Inde. Ces notions ne sont pas sans intérêt pour l'histoire de l'astrologie.

A. de Humboldt.

Ueber den Ausdruck einer Function Φx , durch Cosinusse und Sinusse der Vielfachen von x .
Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter *Bessel*.

1.

Wenn man

$$[1] \dots \Phi x = A^0 + 2A^1 \cos x + 2A^2 \cos 2x + 2A^3 \cos 3x + \dots \\ + 2B^1 \sin x + 2B^2 \sin 2x + 2B^3 \sin 3x + \dots$$

$$2\pi A^0 = \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x dx, \quad 2\pi A^1 = \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x \cos x dx, \quad 2\pi A^2 = \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x \cos 2x dx, \dots$$

$$2\pi B^1 = \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x \sin x dx, \quad 2\pi B^2 = \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x \sin 2x dx, \dots$$

Schreibt man unter den Integralzeichen, x statt x , so hat man also:

$$[2] \dots 2\pi \Phi x = \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x dx + 2 \cos x \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x \cos x dx + 2 \cos 2x \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x \cos 2x dx + \dots \\ + 2 \sin x \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x \sin x dx + 2 \sin 2x \int_{-\pi}^{\pi} \Phi x \sin 2x dx + \dots$$

Wenn Φx eine periodische Function von x ist, eine solche deren Werthe durch die Veränderung von x in $x \pm 2\pi$, $x \pm 4\pi$, ... nicht geändert wird, so ist diese Entwicklung derselben, falls sie von $x = -\pi$ bis $x = \pi$ richtig ist, offenbar für alle Werthe von x richtig. Ihre Form schließt alle Functionen von x aus, welche zwischen $x = -\pi$ und $x = +\pi$ nicht immer endlich bleiben. Da sie die Eigenschaft hat, periodisch zu sein, so kann sie nicht-periodische Functionen nicht für alle Werthe von x darstellen, sondern höchstens nur für innerhalb gewisser Grenzen liegende. Es tritt dann die Frage hervor, ob ihre Anwendung auf solche

annimmt, diesen Ausdruck nach und nach mit:

$$dx, \cos x dx, \cos 2x dx, \cos 3x dx, \dots \\ \sin x dx, \sin 2x dx, \sin 3x dx, \dots$$

multipliziert, und von $x = -\pi$ bis $x = \pi$ integrirt, so erhält man:

nicht-periodische Functionen überall statthaft ist, und innerhalb welcher Grenzen von x sie Φx , und nicht eine davon verschiedene Gröfse ausdrückt.

Herr Prof. *Dirichlet* hat erwiesen *), dafs die Entwicklung [2], wie auch die Beschaffenheit der Function Φx sein möge, vorausgesetzt dafs sie zwischen $-\pi$ und π nicht unendlich grofs wird, für Werthe von x , welche gröfser sind als $-\pi$ und kleiner als π , im Allgemeinen zu dem Werthe

*) *Crelle Journal für die reine und angewandte Mathematik.*
Bd. IV. S. 157

von φx convergirt, und nur für besondere Werthe von x , welche Unterbrechungen der Stetigkeit von φx entsprechen, zu anderen Grenzen. Die Strenge und Vollständigkeit dieses Beweises lassen nichts zu wünschen übrig. Ich kann also nicht die Absicht haben, mehr zu leisten, als der genannte scharfsinnige Geometer geleistet hat; ich kann nur wünschen, daß die Betrachtungen, worauf der neue Beweis der ausgesprochenen, wichtigen Eigenschaft der Entwicklung [2], dessen Darstellung meine Absicht ist, beruht, nicht minder evi-

$$2\pi \varphi_n x = \int_{-\pi}^{\pi} \varphi_n \alpha d\alpha \left\{ 1 + 2 \cos(\alpha - x) + 2 \cos 2(\alpha - x) + \dots + 2 \cos n(\alpha - x) \right\}$$

oder, wenn man diese Reihe summiert:

$$2\pi \varphi_n x = \int_{-\pi}^{\pi} \varphi_n \alpha d\alpha \cdot \frac{\sin(2n+1) \frac{\alpha-x}{2}}{\sin \frac{\alpha-x}{2}}$$

und, wenn man das Integral in zwei von 0 anfangende Integrale zerlegt,

$$2\pi \varphi_n x = \int_0^{\pi} \varphi_n \alpha d\alpha \frac{\sin(2n+1) \frac{\alpha-x}{2}}{\sin \frac{\alpha-x}{2}} + \int_0^{\pi} \varphi(-\alpha) d\alpha \frac{\sin(2n+1) \frac{\alpha+x}{2}}{\sin \frac{\alpha+x}{2}}$$

Setzt man voraus, daß $2n+1$ der Cubus einer Zahl k ist, so wird dieser Ausdruck:

$$2\pi \varphi_n x = \int_0^{\pi} \varphi_n \alpha d\alpha \frac{\sin k^3 \frac{\alpha-x}{2}}{\sin \frac{\alpha-x}{2}} + \int_0^{\pi} \varphi(-\alpha) d\alpha \frac{\sin k^3 \frac{\alpha+x}{2}}{\sin \frac{\alpha+x}{2}}$$

und, wenn man eine neue veränderliche Größe u einführt, welche für beide Integrale resp.

$$= k^3 \frac{\alpha-x}{2} \quad \text{und} \quad = k^3 \frac{\alpha+x}{2}$$

angenommen wird,

$$[3] \dots \pi \varphi_n x = \int_0^{k^3 \frac{\pi-x}{2}} \varphi \left(x + \frac{2u}{k^3} \right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}} + \int_0^{k^3 \frac{\pi+x}{2}} \varphi \left(x - \frac{2u}{k^3} \right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}}$$

Ich werde nun zuerst zeigen, daß, wenn x die Grenzen $\mp \pi \left(1 - \frac{1}{k}\right)$ nicht überschreitet, die oberen Grenzen beider Integrale, mit desto größerem Rechte, je größer k ist, mit $\frac{k^3}{2} \pi$ verwechselt werden können; und ferner, daß die Summe

des erscheinen mögen, als die, worauf *Dirichlet* den seinen gegründet hat. Jene scheinen mir wirklich, weniger im Wesentlichen, als in ihrer Anordnung, von diesen verschieden zu sein.

2.

Bezeichnet man die Summe aller Glieder der Entwicklung [2], bis zu $\cos nx$ und $\sin nx$ incl. genommen, durch $\varphi_n x$, so ist der Ausdruck dieser Summe:

der beiden so begrenzten Integrale, sich dem Werthe von φx im Allgemeinen, und einer anderen Grenze für besondere Werthe von x desto mehr nähert, je größer k ist. Beide Annäherungen sind von der Art, daß sie sich, wenn $k = \infty$ gesetzt wird, in Richtigkeit verwandeln.

3.

Die Verwechslung der oberen Grenzen beider Integrale [3] mit $\frac{k^3}{2} \pi$ ist erlaubt, wenn

$$\int_{\frac{k^3}{2} \pi}^{k^3 \frac{\pi-x}{2}} \varphi \left(x + \frac{2u}{k^3} \right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}} + \int_{\frac{k^3}{2} \pi}^{k^3 \frac{\pi+x}{2}} \varphi \left(x - \frac{2u}{k^3} \right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}}$$

für einen unendlich großen Werth von k verschwindet. Ich werde dieses von dem ersten Integrale zeigen; von dem zweiten gilt, mit sich von selbst ergebenden Abänderungen, alles was ich über das erste sagen werde. Verändert man die untere Gränze des ersten Integrale, welches ich durch ξ bezeichnen werde, in 0, so hat man $u + \frac{k^3}{2} \pi$ statt u , also, da k^3 von der Form $4m+1$ ist, $\cos u$ statt $\sin u$ zu schreiben und erhält dadurch,

$$\xi = \int_0^{\pi} \varphi \left(x + \frac{\pi}{k} + \frac{2u}{k^3} \right) \frac{\cos u du}{k^3 \sin \left(\frac{\pi}{k} + \frac{u}{k^3} \right)}$$

wo l für

$$k^3 \frac{\pi-x}{2} - \frac{k^3}{2} \pi = \frac{k^3}{2} \left\{ k - k \frac{x}{\pi} - 1 \right\} \pi$$

geschrieben ist. Die Grenze $l\pi$ dieses Integrale ist ein Vielfaches von π , wenn x ein gerades Vielfaches von $\frac{\pi}{k}$ ist; ich werde dieses, um unnöthige Weitläufigkeit zu vermeiden, annehmen, und ξ in l Theile theilen, nämlich in die von 0 bis π , von π bis 2π , von 2π bis 3π , u. s. w. genommenen Integrale. Ich setze also

$$\xi = \sum_{\alpha=0}^{l-1} \int_{\alpha\pi}^{(\alpha+1)\pi} \varphi \left(x + \frac{\pi}{k} + \frac{2u}{k^3} \right) \frac{\cos u du}{k^3 \sin \left(\frac{\pi}{k} + \frac{u}{k^3} \right)},$$

wo das Summenzeichen alle ganzen Zahlen h , von 0 bis $l-1$ betrifft; oder, indem ich die untere Grenze des Integrals in 0 verändere:

$$[4] \cdot \xi = \sum (-1)^h \int_0^{\pi} \varphi \left(x + \frac{\pi}{k} + \frac{2h\pi}{k^2} + \frac{2u}{k^3} \right) \frac{\cos u \, du}{k^3 \sin \left(\frac{\pi}{k} + \frac{h\pi}{k^2} + \frac{u}{k^3} \right)}$$

wofür ich, um abzukürzen,

$$\xi = \sum (-1)^h \psi h$$

oder

$$[5] \cdot \xi = \psi 0 - \psi 1 + \psi 2 - \dots + (-1)^{l-1} \psi(l-1)$$

schreiben werde.

Der Bogen, dessen Sinus in dem Ausdrucke von ψh vorkommt, ist für $h=0$ und $u=0$ so klein als er werden kann, nämlich $=\frac{\pi}{2k}$; er wächst mit h , und wenn h seine Grenze erreicht und $u=\pi$ gesetzt wird, ist er so groß als er werden kann, nämlich $=\frac{1}{2}(\pi-x)$. Da x , der Annahme gemäß, die Grenzen $\mp \pi \left(1 - \frac{1}{k}\right)$ nicht überschreitet, so kann er also nicht größer werden als $\pi \left(1 - \frac{1}{2k}\right)$. Der Sinus im Nenner von [4] ist also immer positiv und nicht kleiner als $\sin \frac{\pi}{2k}$. Das Integral in diesem Ausdrucke hat von 0 bis $\frac{1}{2}\pi$ und von $\frac{1}{2}\pi$ bis π entgegengesetzte Zeichen, und ist daher unter der Annahme, daß der Quotient

$$\frac{\varphi \left(x + \frac{\pi}{k} + \frac{2h\pi}{k^2} + \frac{2u}{k^3} \right)}{k^3 \sin \left(\frac{\pi}{2k} + \frac{h\pi}{k^2} + \frac{u}{k^3} \right)}$$

zwischen $u=0$ und $u=\pi$ entweder ununterbrochen wächst, oder ununterbrochen abnimmt, ohne Rücksicht auf sein Zeichen, kleiner als:

$$\frac{\varphi \left(x + \frac{\pi}{k} + \frac{2h\pi}{k^2} \right)}{k^3 \sin \left(\frac{\pi}{2k} + \frac{h\pi}{k^2} \right)} - \frac{\varphi \left(x + \frac{\pi}{k} + \frac{2(h+1)\pi}{k^2} \right)}{k^3 \sin \left(\frac{\pi}{2k} + \frac{(h+1)\pi}{k^2} \right)},$$

wofür ich, um abzukürzen, $f_h - f_{h+1}$ schreiben werde. Die einzelnen Theile von ξ sind also kleiner als resp. $f_0 - f_1$, $f_1 - f_2$, $f_2 - f_3$, u. a. w. Die Annahme, worauf dieses beruht, ist erlaubt, da k beliebig groß, also $\frac{u}{k^3}$ beliebig klein gesetzt werden kann; aus demselben Grunde ist es auch unnöthig, des Falles, in welchem die Function φ , zwischen h und $h+1$ ihre Zeichen ändert, als Ausnahme zu erwähnen.

Nehmen die Werthe von f_0, f_1, f_2, \dots , die bald abnehmen, bald wachsen können, zwischen zwei Grenzen n und n' von h , entweder ab oder zu, so daß ihr Abnehmen oder ihr

Zunehmen mit f_n anfängt und sich mit $f_{n'}$ endigt, so ist der sich über dieses Intervall erstreckende Theil von ξ , nämlich

$$(-1)^n \psi n + (-1)^{n+1} \psi(n+1) + \dots + (-1)^{n'-1} \psi(n'-1),$$

kleiner als die Summe aller seiner Glieder, ohne Rücksicht auf ihre Zeichen genommen, und noch mehr kleiner als die Summe der, gleiches Zeichen besitzenden Größen $f_n - f_{n+1}$, $f_{n+1} - f_{n+2}$, \dots , $f_{n'-1} - f_{n'}$, oder, ohne Rücksicht auf das Zeichen, kleiner als $f_n - f_{n'}$. Versteht man unter $m, m', \dots m^{(i)}$ die Werthe von h , für welche jedes Abnehmen oder Zunehmen der Werthe von f_h anfängt oder sich endigt, so ist daher ξ kleiner als die Summe der, mit gleichem Zeichen genommenen Größen $f_0 - f_m$, $f_m - f_{m'}$, $f_{m'} - f_{m''}$, \dots , $f_{m^{(i)}} - f_l$. Da man aber nicht annehmen will, daß die Function φ stetig ist, so kann sie für m, m', \dots zwei Werthe haben, weshalb im Allgemeinen unter $f_m, f_{m'}, \dots$, in zwei aufeinanderfolgenden dieser Unterschiede, verschiedene Werthe zu verstehen sind.

Die Größen $f_0, f_m, f_{m'}, \dots, f_l$ haben die Nenner

$$k^3 \sin \frac{\pi}{2k}, \quad k^3 \sin \left(\frac{\pi}{2k} + \frac{m\pi}{k^2} \right), \dots, k^3 \sin \frac{\pi-x}{2}.$$

Der erste derselben ist von der Ordnung von k^2 ; der letzte kann von derselben Ordnung sein, und ist es wirklich, wenn x entweder $= -\pi \left(1 - \frac{1}{k}\right)$, oder dieser Grenze so nahe ist, daß seine Entfernung von $-\pi$, obgleich sie größer ist, als $\frac{\pi}{k}$, noch als eine Größe derselben Ordnung angesehen werden kann; die übrigen sind im Allgemeinen von der Ordnung von k^3 und nie von einer niedrigeren als k^2 . ξ ist also kleiner als die angegebene Summe von $i+1$ Größen, deren keine die Ordnung von $\frac{1}{k^2}$ überschreitet; welche Summe diese

Ordnung gleichfalls nicht überschreitet, da die Anzahl ihrer Glieder ($i+1$) von der Beschaffenheit der Function φx und von der Größe von x abhängt, nicht aber durch Vergrößerung von k vermehrt wird, also als ein beliebig kleiner Theil von k angesehen werden kann. Die Grenze von ξ , und damit ξ selbst, wird also desto kleiner, je größer k ist und verschwindet für $k=\infty$. Ich bemerke noch, daß die Betrachtung, woraus dieses hervorgegangen ist, nicht minder zu demselben Ziele führt, wenn im Ausdrucke von ξ , am Anfange des gegenwärtigen §'s, unter dem Functionenzeichen φ , statt x eine andere Größe geschrieben wird.

Uebrigens verschwindet ξ völlig, wenn $x = \pi \left(1 - \frac{1}{k}\right)$ angenommen wird, denn dann erreicht das bis $\frac{k\pi}{2}$ genommene erste Integral des Ausdruckes [3] seine obere Grenze; derselbe

Fall tritt für das zweite Integral dieses Ausdruckes ein, wenn $x = -\pi\left(1 - \frac{1}{k}\right)$ ist.

4.

Indem hierdurch klar geworden ist, daß die oberen Grenzen der beiden Integrale des Ausdruckes [3], wenn k eine unendlich große Zahl bedeutet, mit $\frac{k}{2}\pi$ verwechselt werden können, ist er auf

$$[6] \dots \pi \varphi_n x = \int_0^{\frac{k}{2}\pi} \left\{ \varphi\left(x + \frac{2u}{k}\right) + \varphi\left(x - \frac{2u}{k}\right) \right\} \frac{\sin u \, du}{k^2 \sin \frac{u}{k}}$$

zurückgeführt worden. Diese Zurückführung ist so lange statthaft, als x die Grenzen $\mp \pi\left(1 - \frac{1}{k}\right)$ nicht überschreitet, oder unendlich wenig von $\mp \pi$ entfernt bleibt.

Da selbst an der Grenze dieses Integrals, $\frac{u}{k^2}$ unendlich klein ($= \frac{\pi}{3k}$) ist, so ist $\frac{k^2}{u} \sin \frac{u}{k^2}$ nur in der Ordnung von $\frac{1}{k^2}$ von 1 verschieden und kann daher damit verwechselt werden.

$$U = \int_0^\pi \frac{\sin u \, du}{u} + \int_\pi^{2\pi} \frac{\sin u \, du}{u} + \dots + \int_{(k-1)\pi}^{k\pi} \frac{\sin u \, du}{u} + \int_{k\pi}^{k\pi + \nu} \frac{\sin u \, du}{u}$$

oder

$$U = \int_0^\pi \frac{\sin u \, du}{u} - \int_0^\pi \frac{\sin u \, du}{\pi + u} + \int_0^\pi \frac{\sin u \, du}{2\pi + u} - \dots + (-1)^k \int_0^\pi \frac{\sin u \, du}{k\pi + u},$$

in welchem Ausdrucke jedes folgende seiner Glieder offenbar kleiner ist, als das vorhergehende, und, da ihre Zeichen ab-

wechselt, die Summe aller positiv (wie das erste Glied) ist. Integriert man nun theilweise, so erhält man

$$\int \varphi\left(x + \frac{2u}{k}\right) \frac{\sin u \, du}{u} = U \varphi\left(x + \frac{2u}{k}\right) - \int U d\varphi\left(x + \frac{2u}{k}\right)$$

und, wenn man sich erinnert, daß der Werth von U , für $u = \infty$, $= \frac{1}{2}\pi$ ist,

$$\int_0^{\frac{k}{2}\pi} \varphi\left(x + \frac{2u}{k}\right) \frac{\sin u \, du}{u} = \frac{1}{2}\pi \varphi\left(x + \frac{\pi}{k}\right) - \int_0^{\frac{k}{2}\pi} U d\varphi\left(x + \frac{2u}{k}\right)$$

Indem aber U positiv ist und die Function φ , in dem in Betracht kommenden unendlich kleinen Zwischenraume zwischen x und $x + \frac{\pi}{k}$, entweder nur wächst, oder nur abnimmt, so hat das in diesem Ausdrucke vorkommende Integral das Zeichen von $\varphi\left(x + \frac{\pi}{k}\right) - \varphi x$ und ist kleiner als das Product

$$\int_0^{\frac{k}{2}\pi} \varphi\left(x + \frac{2u}{k}\right) \frac{\sin u \, du}{u} = \frac{1}{2}\pi \left\{ \varphi\left(x + \frac{\pi}{k}\right) - \alpha [\varphi\left(x + \frac{\pi}{k}\right) - \varphi x] \right\}$$

welche Größe offenbar zwischen $\frac{1}{2}\pi \varphi x$ und $\frac{1}{2}\pi \varphi\left(x + \frac{\pi}{k}\right)$ liegt und durch $\frac{1}{2}\pi \varphi(x + s)$ bezeichnet werden soll, wo also s eine unendlich kleine Größe bedeutet. Das zweite Integral von [7] erhält eben so den Ausdruck $\frac{1}{2}\pi \varphi(x - s)$. Man hat also

den, oder man kann den Ausdruck:

$$[7] \dots \pi \varphi_n x = \int_0^{\frac{k}{2}\pi} \left\{ \varphi\left(x + \frac{2u}{k}\right) + \varphi\left(x - \frac{2u}{k}\right) \right\} \frac{\sin u \, du}{u}$$

schreiben. Da die beiden, in diesem Ausdrucke vorkommenden Argumente der Function φ , sich selbst an der Grenze des Integrals, nur um die unendlich kleine Größe $\frac{\pi}{k}$ von x entfernen, so geht daraus hervor, daß alle entfernter liegende Werthe derselben keinen Einfluß auf $\varphi_n x$ haben, und daß diese Größe allein durch das Verhalten der Function φ in dem unendlich kleinen Zwischenraume zwischen $x - \frac{\pi}{k}$ und $x + \frac{\pi}{k}$ bestimmt wird.

Bezeichnet man durch U das unbestimmte Integral

$$\int \frac{\sin u \, du}{u},$$

so ist dieses U für jeden positiven Werth von u positiv. Setzt man nämlich $k\pi + \nu$ für diesen Werth, wo ν seinen Ueberschuß über das nächst-kleinere Vielfache bedeutet, so hat man

dieser Größe in den größten Werth von $U (= \frac{1}{2}\pi)$, also kleiner als

$$\frac{\pi}{2} \left\{ \varphi\left(x + \frac{\pi}{k}\right) - \varphi x \right\};$$

oder es ist das Product dieser Größe, in einen eigentlichen, positiven Bruch α multiplicirt. Man hat also

$$\varphi_n x = \frac{1}{2} \left\{ \varphi(x + s) + \varphi(x - s) \right\} \dots \dots \dots (8)$$

Dieses ist die Form, auf welche Herr Dirichlet den Ausdruck der, hier durch $\varphi_n x$ bezeichneten, Grenze der Reihe [2] gebracht hat. Sie ist geeignet, diese Grenze in allen Fällen

anzugeben: indem man ihr desto näher kommt, je kleiner man s annimmt, so folgt unmittelbar aus [8], daß im Allgemeinen $\varphi x_n = \varphi x$ ist; für diejenigen besonderen Werthe von x aber, bei welchen die Stetigkeit der Function φ unterbrochen ist, und auf deren beiden Seiten sie verschiedenen Gesetzen folgt, ist die Grenze von $\varphi(x-s)$ der dem einen Gesetze, die von $\varphi(x+s)$ der dem anderen entsprechende Werth von φx , $\varphi_n x$ also die halbe Summe beider Werthe.

Obgleich, streng genommen, die Reihe [2] selbst für die Werthe von x , für welche die eben erwähnten Unterbrechungen der Stetigkeit stattfinden, zu einer bestimmten, und zwar der angegebenen Grenze convergirt, so darf dieses jedoch nicht so verstanden werden, daß diese Grenze wirklich, z. B. durch Zahlenberechnung der Reihe [2], erreicht werden könnte. Denn da schon eine unendlich kleine Aenderung von x hinreicht, von dem Werthe von φx , welcher zu dem Gesetze der Function auf der einen Seite von x gehört, zu dem der anderen Seite entsprechenden, zu führen, und da unendlich kleine Aenderungen in der Rechnung nicht unterschieden

$$\int_0^{\frac{k}{2}(2n-1)\pi} \varphi\left(-\pi + \frac{\pi}{k} + \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}} = \int_0^{\frac{k}{2}\pi} \varphi\left(-\pi + \frac{\pi}{k} + \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}}$$

ist, und auch bemerkt, daß ebensowohl

$$\int_0^{\frac{k}{2}(2n-1)\pi} \varphi\left(-\pi + \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}} = \int_0^{\frac{k}{2}\pi} \varphi\left(-\pi + \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}}$$

angenommen werden kann. Vergleicht man dieses mit dem Ausdrücke [9], so wird er

$$\pi \varphi_n(-\pi) = \int_0^{\frac{k}{2}\pi} \varphi\left(-\pi + \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}} + \int_{\frac{k}{2}(2n-1)\pi}^{\frac{k}{2}\pi} \varphi\left(-\pi + \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}}$$

Schreibt man in dem letzten Integrale dieses Ausdrucks $u + k^3\pi$ für u , so verwandelt es sich in

$$\int_{-\frac{k}{2}\pi}^0 \varphi\left(\pi + \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}}$$

und setzt man darin u für $-u$, in:

$$\int_0^{\frac{k}{2}\pi} \varphi\left(\pi - \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}}$$

Man erhält also

$$\pi \varphi_n(-\pi) = \int_0^{\frac{k}{2}\pi} \left\{ \varphi\left(-\pi + \frac{2u}{k^3}\right) + \varphi\left(\pi - \frac{2u}{k^3}\right) \right\} \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}}$$

woraus, wie im vorigen §, folgt:

$$[10] \dots \varphi_n(-\pi) = \frac{1}{2} [\varphi(-\pi+s) + \varphi(\pi-s)] = \varphi_n \pi$$

Hieraus geht hervor, daß die Reihe [2] für $x = \pi$ oder $x = -\pi$ sich der halben Summe von $\varphi \pi$ und $\varphi(-\pi)$ nähert.

werden können, so muß diese den Werth der Reihe [2] in einem sehr kleinen Intervalle unbestimmt lassen.

5.

Um die Bedeutung der Reihe [2] vollständig kennen zu lernen, muß man noch die Grenze aufsuchen, welcher sie sich nähert, wenn x nicht etwa unendlich wenig größer als $-\pi$, oder kleiner als π ist, sondern wenn es diese Grenzen selbst erreicht. Da sie die Periode 2π besitzt, so ist $\varphi_n \pi = \varphi_n(-\pi)$, so wie allgemein $\varphi_n x = \varphi_n(x+2\pi) = \varphi_n(x+4\pi) = \dots$. Zu ihrer Kenntniß für alle Werthe von x ist daher nur noch nöthig, daß sie über eine volle Periode ausgedehnt werde, woran allein noch $\varphi_n \pi$, oder $\varphi_n(-\pi)$ fehlt.

Dem Ausdrücke [3] zufolge ist, wenn $x = -\pi$ gesetzt wird.

$$\pi \varphi_n(-\pi) = \int_0^{k^3\pi} \varphi\left(-\pi + \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}} \dots [9]$$

Ich habe aber im 3ten § gezeigt, daß

$$\int_0^{\frac{k}{2}\pi} \varphi\left(-\pi + \frac{2u}{k^3}\right) \frac{\sin u du}{k^3 \sin \frac{u}{k^3}}$$

Sie stellt also die Function φx , von $x = -\pi$ bis $x = \pi$ inclusive dar, wenn diese Function für $x = \pi$ und $x = -\pi$ gleiche Werthe hat, wie z. B. der Fall der geraden, stetigen Functionen ist; wenn $\varphi \pi$ und $\varphi(-\pi)$ verschieden sind, so stellt sie die Functionen φx nur zwischen $x = -\pi$ und $x = \pi$ exclusive dar.

Das jetzt vollständig erkannte Verhalten der Reihe [2] zu der Function φx , aus welcher sie abgeleitet worden ist, läßt sich folgendermaßen aussprechen:

1. die Reihe convergirt immer zu einer bestimmten Grenze;
2. diese Grenze ist im Allgemeinen φx selbst; wenn aber einem Werthe von x zwei Werthe der Function zukommen, die halbe Summe beider; und dieses gilt
3. in dem ganzen Umfange der Werthe von x , für welchen die Eigenschaft der Reihe, ihre Werthe in der Periode 2π wieder hervorzubringen, seine Gültigkeit nicht unmöglich macht.

Bessel.

Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber.
Cracau 1839. Jan. 1.

Schon im Laufe des verflossenen Sommers habe ich den letzten Theil des Manuscripts meines Stern-Verzeichnisses aus *Bessels* Zonen-Beobachtungen nach Petersburg zum Drucke befördert. Somit ist dieses Werk, dem ich durch Jahre alle meine freie Zeit widmete, vollendet. Das Verzeichniß enthält

31948 verschiedene Sterne, von denen 4776 öfter als einmal beobachtet sind. Zur Untersuchung der wahrscheinlichen Fehler in AR. und Decl. habe ich alle Sterne angewendet, die mehrmals beobachtet wurden. Das folgende Schema zeigt die wahrscheinlichen Fehler jeder einzelnen Stunde mit den Gränzen derselben.

Stunde.	Zahl der versch. Sterne.	Σs^2 in α .	Wahrsch. Fehler in AR.	Gränzen.	Zahl der Beob. für d. AR.	Σs^2 in δ .	Wahrsch. Fehler in Decl.	Gränzen.	Zahl der Beob. für d. Decl.
0	122	9,0591	0,1259	0,1296 0,1224	260	587,10	1,030	1,054 0,993	255
1	230	16,2724	0,1248	0,1276 0,1221	475	1159,04	1,051	1,074 1,028	477
2	183	12,5476	0,1192	0,1220 0,1164	401	975,35	1,052	1,077 1,027	401
3	196	13,7199	0,1220	0,1249 0,1192	419	1150,39	1,115	1,141 1,089	421
4	198	14,3601	0,1265	0,1295 0,1235	408	1032,84	1,073	1,098 1,048	408
5	255	20,2989	0,1321	0,1349 0,1294	529	1403,92	1,096	1,118 1,073	532
6	165	11,5510	0,1247	0,1279 0,1215	338	756,75	1,009	1,035 0,983	338
7	157	10,9163	0,1240	0,1273 0,1207	323	599,52	0,919	0,943 0,894	323
8	167	11,0969	0,1223	0,1256 0,1192	337	552,20	0,861	0,883 0,838	339
9	149	8,0710	0,1097	0,1127 0,1067	305	537,81	0,896	0,920 0,871	305
10	174	8,0883	0,1007	0,1032 0,0982	363	701,44	0,936	0,960 0,913	364
11	155	8,0078	0,1043	0,1070 0,1016	335	1354,67	1,356	1,392 1,321	335
12	170	8,2030	0,1031	0,1057 0,1005	351	1276,39	1,286	1,319 1,253	351
13	205	11,6395	0,1176	0,1204 0,1147	383	1829,16	1,475	1,512 1,440	382
14	201	12,1214	0,1149	0,1175 0,1122	418	997,31	1,047	1,071 1,022	414
15	194	11,6073	0,1152	0,1179 0,1124	398	744,45	0,921	0,948 0,899	399
16	223	11,6171	0,1084	0,1108 0,1079	450	949,58	0,974	0,996 0,953	455
17	132	6,7894	0,1064	0,1094 0,1032	273	572,75	0,980	1,009 0,952	271
18	180	6,1561	0,0878	0,0900 0,0856	303	646,92	0,883	0,905 0,862	377
19	234	11,4174	0,1045	0,1067 0,1022	475	1238,71	1,069	1,092 1,046	493
20	282	15,8580	0,1085	0,1105 0,1064	513	1745,75	1,138	1,160 1,116	613
21	336	21,7464	0,1159	0,1180 0,1139	736	1734,10	1,029	1,047 1,011	745
22	290	14,5580	0,1043	0,1063 0,1023	510	1362,20	1,007	1,026 0,988	611
23	178	8,0067	0,0983	0,1007 0,0959	377	764,47	0,959	0,983 0,936	378

Ich habe also zu diesem Zwecke 9941 Beobachtungen in AR., und 9987 in Declination von 4776 verschiedenen Sternen verglichen. Nach dem vorigen Schema ist nun

$$\Sigma \text{ aller } s^2 \text{ in AR.} = 283^{\circ}7096$$

$$\Sigma \text{ aller } s^2 \text{ in Decl.} = 24672,82,$$

also

$$\text{der wahrsch. Fehler einer AR.} = 0^{\circ}1139 \text{ mit den Gränzen } \begin{cases} 0^{\circ}1145 \\ 0^{\circ}1134 \end{cases}$$

$$\text{der wahrsch. Fehler einer Decl.} = 1,060 \text{ mit den Gränzen } \begin{cases} 1,065 \\ 1,055 \end{cases}$$

Von den in den Königsberger Beobachtungen gegebenen Re-

ductions-Tafeln habe ich viele nachgerechnet, auch manche Sterne am Himmel selbst beobachtet, um mir aufgestoßene Zweifel zu heben. Trotz der vielen Sorgfalt, die ich auf alle Theile der Rechnungen verwendete, mögen wohl noch manche kleine Fehler sich eingeschlichen haben, indessen wird deren Zahl in keinem Falle bedeutend seyn.

Nach einem eben erhaltenen Briefe des Staatsraths v. *Struve* sind bereits die ersten sechs Stunden gedruckt; von nun an wird der Druck schon rascher vorwärts gehen.

Dr. *Max Weisse*.

Auszug eines Briefes von dem Freiherrn *Alexander v. Humboldt* an den Herausgeber. (Ueber die Bestimmung der Lichtstärke südlicher Sterne.) p. 225.

Ueber den Ausdruck einer Function für φx , durch Cosinuse und Sinuse der Vielfachen von x . Von Herrn Geh. Rath und Rector *Bessel*. p. 229.

Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber p. 239.

Altona 1839. März 21.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 375.

Schreiben des Herrn C. Bremker in Berlin an den Herausgeber.

Die bedeutenden Störungen des Merkurs auf den *Encke'schen* Cometen während seines letzten Umlaufes, welche nach der *Laplace'schen* Masse berechnet bis zum November vorigen Jahres + 116 Secunden in mittlerer Anomalie betragen, wonach also der Comet um 2½ Stunden früher sein Perihel hätte erreichen müssen, ließen um so weniger eine gute Uebereinstimmung der Beobachtungen mit der im Voraus berechneten Ephemeride erwarten, als während der Sichtbarkeit der Comet der Erde sehr nahe kam, und daher ein geringer Fehler in der

mittlern Anomalie einen bedeutenden Einfluß auf den geocentrischen Ort haben mußte. Es kann daher nicht auffallen, wenn die Beobachtungen Unterschiede zeigen, welche ohne den Einfluß des Merkurs mit der genauen Kenntniß der Bahnelemente unverträglich sein würden. Der gütigen Mittheilung des Herrn Professors *Encke* verdanke ich die während der ganzen Sichtbarkeit auf hiesiger Sternwarte gemachten und vorläufig reducirten Beobachtungen. Die Abweichungen derselben von der Ephemeride giebt die nachstehende Vergleichung.

1838.	M. Berl. Zt.	AR		Decl.		$\Delta\alpha$.	$\Delta\alpha$ cos δ .	$\Delta\delta$.
		Beobachtung.	Ephemeride.	Beobachtung.	Ephemeride.			
Sept. 16	14 0 37"	38 13 22,1	38 16 23,2	33 22 32,2	33 24 1,1	+ 2 1,1	+ 1 41,1	+ 1 28,9
17	11 52 0	38 13 27,7	38 16 0,6	33 42 35,4	33 44 8,2	+ 2 32,8	+ 2 7,1	+ 1 32,8
19	11 4 10	38 12 9,0	38 15 17,7	34 28 8,9	34 29 14,6	+ 3 8,7	+ 2 35,6	+ 1 10,7
21	12 56 54	38 8 5,4	38 11 11,6	35 17 59,9	35 19 36,5	+ 3 6,2	+ 2 32,0	+ 1 36,6
22	11 12 13	38 4 38,8	38 8 8,2	35 41 44,6	35 43 3,3	+ 3 29,4	+ 2 50,1	+ 1 18,7
23	11 8 5	38 0 34,1	38 3 56,4	36 7 31,8	36 8 59,3	+ 3 22,3	+ 2 43,4	+ 1 27,6
24	12 8 58	37 54 58,7	37 58 30,1	36 35 34,0	36 36 50,7	+ 3 31,4	+ 2 49,7	+ 1 16,7
25	11 10 9	37 49 36,4	37 52 24,7	37 1 48,7	37 3 26,3	+ 2 48,3	+ 2 14,4	+ 1 37,6
27	11 2 15	37 33 16,4	37 36 17,9	37 59 46,7	38 1 17,7	+ 3 1,6	+ 2 23,0	+ 1 31,0
29	15 11 27	37 9 15,2	37 12 42,9	39 6 40,0	39 8 48,6	+ 3 27,7	+ 2 41,2	+ 2 8,6
30	14 59 44	36 55 51,2	36 59 34,6	39 39 21,1	39 41 21,7	+ 3 43,4	+ 2 52,0	+ 2 0,6
Oct. 1	16 30 31	36 38 49,3	36 43 39,5	40 15 38,0	40 17 32,4	+ 4 50,2	+ 3 41,5	+ 1 54,4
12	8 55 52	31 15 52,2	31 20 55,6	47 55 1,6	47 58 24,2	+ 5 3,8	+ 3 23,8	+ 3 22,6
	10 15 39	31 13 35,1	31 18 6,1	47 58 13,7	48 1 21,9	+ 4 31,0	+ 3 1,4	+ 3 8,2
14	8 43 59	29 22 22,7	29 27 34,6	49 45 50,5	49 49 24,5	+ 5 11,9	+ 3 21,5	+ 3 34,0
16	7 37 23	24 1 42,7	24 7 21,1	53 54 7,2	53 58 51,6	+ 5 38,4	+ 3 19,4	+ 4 44,4
21	7 25 34	17 47 27,7	17 53 4,8	57 26 6,5	57 32 14,0	+ 5 37,1	+ 3 1,4	+ 6 7,5
23	7 52 36	11 52 38,7	11 57 39,2	59 56 14,2	60 3 23,6	+ 5 0,6	+ 2 30,5	+ 7 9,4
24	7 18 45	8 20 26,8	8 24 35,8	61 8 15,9	61 16 4,4	+ 4 9,0	+ 2 0,2	+ 7 48,5
25	12 55 52	3 5 31,9	3 7 47,4	62 36 4,3	62 44 24,3	+ 2 15,8	+ 1 2,3	+ 8 20,0
26	6 53 55	359 24 41,0	359 25 51,4	63 25 17,5	63 34 21,3	+ 1 10,4	+ 0 31,5	+ 9 8,8
Nov. 4	11 0 19	292 48 28,4	292 21 28,6	59 36 32,5	59 14 16,4	-26 59,8	-13 39,5	+ 3 43,9
5	Der Komet ist mit einem Stern verglichen, dessen Ort unbestimmt ist.							
6	12 56 36	281 8 26,2	280 43 24,9	53 58 23,1	53 58 57,4	-25 1,3	-14 43,0	+ 0 34,3
	Der Komet ist mit einem Stern verglichen, dessen Ort nicht bestimmt ist.							
8	10 3 1,7	273 6 55,4	272 44 4,9	48 4 7,6	48 2 46,0	-22 50,5	-15 15,8	-1 21,6
10	10 1 21,5	266 34 48,1	266 14 11,2	41 28 26,5	41 25 25,4	-20 36,9	-15 26,8	-3 1,1
12	6 28 24	261 51 44,0	261 33 4,8	35 25 43,2	35 21 33,0	-18 39,2	-15 12,0	-4 10,2
13	6 40 5	259 42 13,3	259 24 30,1	32 14 44,5	32 10 22,9	-17 43,2	-14 59,2	-4 21,6
19	6 45 21	250 37 12,9	250 24 6,8	15 55 57,9	15 51 24,9	-13 6,1	-12 53,5	-4 33,1
23	5 49 40	246 44 25,1	246 34 2,5	7 42 55,8	7 38 48,3	-10 22,6	-10 17,0	-4 7,5
25	Der Komet ist mit einem noch unbestimmten Sterne verglichen.							
26	5 22 54	244 29 19,1	244 20 20,2	2 36 13,0	2 32 39,2	- 8 58,9	- 8 58,3	- 3 33,8
28	5 13 2	243 14 10,3	243 6 6,8	-0 24 40,6	-0 27 32,9	- 8 3,5	- 8 3,5	- 2 52,3

Die Abweichungen sind fast genau den beiden ersten Gliedern $\cos \delta \frac{d\alpha}{dM}$ und $\frac{d\delta}{dM}$ der Differenzial-Coefficienten (Astr. Jahrbuch pro 1840) proportional. Für die Tage, wo diese berechnet sind, erhält man nämlich, aus den diesen Tagen am nächsten liegenden Beobachtungen:

	$\cos \delta \cdot \frac{d\alpha}{dM}$	$\cos \delta \cdot \Delta \alpha$	$\frac{d\delta}{dM}$	$\Delta \delta$
Sept. 25,0	+ 2,95	+ 2' 32"	+ 1,57	+ 1' 27"
Oct. 13,0	+ 4,60	+ 3 20	+ 4,11	+ 3 22
— 23,3	+ 3,51	+ 2 31	+ 9,04	+ 7 9
Nov. 12,9	-18,12	-15 3	-4,29	-4 19
— 23,2	-12,51	-10 17	-4,30	-4 8

Im Mittel ergibt sich hieraus $dM = +49''9$, und eine um so viel verkleinerte mittlere Anomalie wird die Beobachtungen ziemlich genau darstellen. Die übrig bleibenden Abweichungen sind nämlich:

Sept. 25,0	$\Delta \alpha \cdot \cos \delta = + 5''$	$\Delta \delta = + 8''$
Oct. 13,0	-30	-4

1832 Juni 5,9	0 = -140°0	-13,559 dM - 297,791 $d\mu$ - 7,354 $d\varphi$
		- 2,377 $d\pi$ + 0,120 $d\Omega$ + 0,714 di
	0 = - 75°0	- 6,675 dM + 56,629 $d\mu$ + 0,773 $d\varphi$
		+ 0,525 $d\pi$ - 0,141 $d\Omega$ - 1,538 di
1835 Juli 30,5	0 = -106°3	+ 3,383 dM - 50,210 $d\pi$ - 1,390 $d\varphi$
		+ 0,379 $d\mu$ - 0,013 $d\Omega$ + 0,104 di
	0 = + 31°5	- 0,732 dM + 7,258 $d\mu$ + 0,215 $d\varphi$
		- 0,055 $d\pi$ - 0,011 $d\Omega$ + 0,491 di

woraus man den Schluß zu ziehen geneigt sein möchte, daß, um auch die früheren Beobachtungen besser darzustellen, die Masse des Mercur noch mehr verringert werden müsse. Eine sorgfältige Untersuchung der früheren Erscheinungen, verglichen mit einem geänderten Werthe der Mercurmassa, kann jedoch allein hierüber entscheiden.

Wollte man auf physicalische Betrachtungen Gewicht legen, so würde eine Zusammenstellung der Dichtigkeiten der Planeten

Sonne.....	0,252
Mercur.....	2,94
Venus.....	0,923
Erde.....	1,0
Mars.....	0,948
Jupiter.....	0,238
Saturn.....	0,136
Uranus.....	0,252

Oct. 23,3	$\Delta \alpha \cdot \cos \delta = -25''$	$\Delta \delta = -23''$
Nov. 12,9	+ 3	-44
— 23,2	+ 8	-33

Berücksichtigt man, daß die Störungen des Mercur während der früheren Umläufe immer sehr gering waren, und auch in dem letzten Umlaufe in Bezug auf die übrigen Elemente so unbedeutend sind, daß ihr Einfluß auf den geocentrischen Ort keine Bogensecunde betragen kann, so wird es wahrscheinlich, daß die jetzt so plötzlich hervorgetretenen bedeutenden Unterschiede zwischen Beobachtung und Ephemeride aus einer zu groß angesetzten Mercur-Masse erklärt werden müssen. Nach dieser Hypothese müßte der Betrag der Störungen des Mercur, welcher sich zu $+116''$ in M herausstellte, um $50''$ verringert, oder die Masse desselben mit $\frac{1}{2}$ multiplicirt werden. Dieses Resultat kann jedoch nur als eine durch einen rohen Ueberschlag gewonnene erste Näherung angesehen werden, da die früheren Erscheinungen dabei unberücksichtigt geblieben sind. Die beiden aus den Beobachtungen von 1832 und 1835 abgeleiteten Normalörter geben aber die Bedingungsgleichungen

vielleicht ebenfalls eine geringere Mercurmasse als wahrscheinlicher erscheinen lassen, wenn man erwägt, daß, abgesehen von der an sich hohen Zahl 2,94, welche dem specifischen Gewichte 14,7 entspricht, durch eine unter die Hälfte verringerte Masse des Mercur die vier der Sonne näheren Planeten nahe die Dichtigkeit 1 erhalten, während die der Sonne und der drei großen Planeten, mit einiger Abweichung des ohnehin anomalen Saturn, nahehin $\frac{1}{2}$ ist.

Die bedeutenden Abweichungen zwischen Beobachtung und Ephemeride, welche in Verbindung mit der so sehr ungleichförmigen Bewegung des Cometen eine rasche Aenderung dieser Abweichungen zur Folge haben mußten, ließen zur bequemeren Reduction eine besser sich anschließende Ephemeride wünschen. Die derselben zu Grunde liegenden Elemente sind unverändert dieselben, wie in der 1^{ten} Ephemeride, mit Ausnahme von M , welches dem Obigen zufolge in runder Zahl um $50''$ geringer angenommen ist.

Zweite Ephemeride des Encke'schen Cometen.

Elemente.

1838	$M_0 = 359^{\circ} 59' 10'' 588$
Dec. 19,0	$\mu = 1071^{\circ} 183718$
Berliner	$\phi = 57^{\circ} 41' 43'' 95$
M. Z.	$\pi = 157\ 27\ 34,82$
	$\Omega_0 = 334\ 36\ 31,84$
	$i = 13\ 21\ 29,01$

Encke's Comet im Jahre 1838.

12 ^{te} mittl. Zt. zu Berlin.	Aberra- tion.	Red. f. w. Aeq.	Gerade Aufst. α	Stündliche Bewegung.		Red. f. w. Aeq.	Abweichung δ	Stündliche Bewegung.		Log. der Entfernung von d. Erde. v. d. Sonne.	
				p	p'			q	q'		
Sept. 16	7 40,4	-19,8	38 13 16,1	+ 0 2,45	-0,035	+ 1,4	+33 21 20,1	+ 0 54,38	+ 0,029	9,970167	
17	7 30,7	19,8	38 13 54,1	+ 0 0,70	0,037	1,5	33 43 22,0	0 55,79	0,030	9,960884	0,232499
18	7 21,0	19,8	38 13 49,2	- 0 1,12	0,039	1,5	34 5 58,6	0 57,29	0,031	9,951457	
19	7 11,4	19,8	38 12 59,2	0 3,07	0,042	1,5	34 29 11,6	0 58,82	0,033	9,941883	
20	7 1,8	19,8	38 11 21,1	0 5,13	0,044	1,6	34 53 2,8	1 0,45	0,035	9,932158	
21	6 52,3	-19,8	38 8 52,1	- 0 7,25	-0,047	+ 1,6	+35 17 34,5	+ 1 2,19	+ 0,037	9,922277	0,219770
22	6 42,9	19,8	38 5 29,0	0 9,63	0,050	1,7	35 42 48,8	1 4,02	0,039	9,912239	
23	6 33,6	19,8	38 1 8,6	0 12,07	0,053	1,7	36 8 48,1	1 5,94	0,041	9,902037	
24	6 24,3	19,8	37 55 47,2	0 14,72	0,057	1,7	36 35 54,8	1 7,98	0,044	9,891668	
25	6 15,1	19,8	37 49 20,6	0 17,53	0,061	1,7	37 3 11,8	1 10,13	0,046	9,881128	0,206370
26	6 5,9	-19,9	37 41 44,1	- 0 20,54	-0,065	+ 1,7	+37 31 42,0	+ 1 12,40	+ 0,049	9,870412	
27	5 56,9	19,9	37 32 53,1	0 23,75	0,069	1,8	38 1 8,3	1 14,81	0,052	9,859515	
28	5 47,9	19,9	37 22 42,2	0 27,20	0,075	1,8	38 31 34,1	1 17,36	0,055	9,848431	
29	5 39,0	20,0	37 11 4,9	0 30,95	0,081	1,7	39 3 2,9	1 20,06	0,058	9,837157	0,192284
30	5 30,1	20,0	36 57 54,2	0 34,99	0,088	1,7	39 35 38,5	1 22,93	0,061	9,825687	
Oct. 1	5 21,4	-20,1	36 43 2,6	- 0 39,33	-0,095	+ 1,7	+40 9 24,7	+ 1 25,96	+ 0,065	9,814016	0,184867
2	5 12,7	20,2	36 25 21,3	0 44,13	0,104	1,7	40 44 26,0	1 29,18	0,069	9,802138	
3	5 4,1	20,2	36 7 40,7	0 49,33	0,113	1,7	41 20 46,8	1 32,59	0,073	9,790048	0,177288
4	4 55,6	20,3	35 46 49,5	0 55,02	0,124	1,7	41 58 31,9	1 36,21	0,078	9,777740	
5	4 47,2	20,4	35 23 35,3	1 1,27	0,137	1,6	42 37 46,4	1 40,04	0,082	9,765210	0,169485
6	4 38,9	-20,5	34 57 43,6	- 1 8,15	-0,151	+ 1,6	+43 18 35,5	+ 1 44,09	+ 0,087	9,752454	
7	4 30,7	20,7	34 28 58,2	1 15,77	0,167	1,5	44 1 4,8	1 48,39	0,092	9,739465	0,161447
8	4 22,5	20,8	33 56 59,9	1 24,23	0,186	1,5	44 45 20,1	1 52,93	0,097	9,726241	
9	4 14,5	20,9	33 21 27,6	1 33,64	0,207	1,4	45 31 27,4	1 57,73	0,102	9,712777	0,153161
10	4 6,6	21,1	32 41 56,2	1 44,17	0,232	1,3	46 19 33,1	2 2,79	0,108	9,699071	
11	3 58,8	-21,3	31 57 57,0	- 1 56,01	-0,262	+ 1,2	+47 9 43,3	+ 2 8,10	+ 0,113	9,685121	0,144613
12	3 51,1	21,5	31 8 55,5	2 9,38	0,296	1,1	48 2 4,0	2 13,67	0,118	9,670926	
13	3 43,6	21,7	30 14 12,3	2 24,55	0,337	0,9	48 56 41,4	2 19,48	0,123	9,656486	0,135788
14	3 36,1	22,1	29 13 0,1	2 41,84	0,385	0,8	49 53 40,8	2 25,50	0,127	9,641805	
15	3 28,8	22,4	28 4 23,7	3 1,66	0,443	0,6	50 53 6,5	2 31,67	0,130	9,626888	0,126670
16	3 21,7	-22,7	26 47 16,2	- 3 24,53	-0,510	+ 0,5	+51 55 1,5	+ 2 37,93	+ 0,130	9,611742	
17	3 14,7	23,1	25 20 19,3	3 50,97	0,592	0,2	52 59 26,7	2 44,17	0,128	9,596379	0,117241
18	3 7,8	23,5	23 41 58,0	4 21,66	0,692	0,0	54 6 19,9	2 50,23	0,122	9,580816	
19	3 1,1	23,8	21 50 17,2	4 57,72	0,814	- 0,3	55 15 34,0	2 55,87	0,110	9,565072	0,107482
20	2 54,6	24,3	19 42 57,2	5 40,07	0,956	0,7	56 26 55,2	3 0,77	0,092	9,549176	
21	2 48,3	-24,8	17 17 13,7	- 6 29,94	-1,128	- 1,0	+57 40 1,1	+ 3 4,50	+ 0,061	9,533162	0,097373
22	2 42,2	25,3	14 29 47,6	7 28,87	1,332	1,5	58 54 16,5	3 6,42	+ 0,016	9,517075	0,092179
23	2 36,3	25,8	11 16 43,3	8 38,38	1,568	2,0	60 8 47,9	3 5,67	- 0,050	9,500971	0,086889
24	2 30,6	26,3	7 33 30,0	9 59,77	1,826	2,6	61 22 18,8	3 1,17	0,142	9,484918	0,081500
25	2 25,2	26,7	3 15 13,0	11 33,79	2,090	3,2	62 33 2,4	2 51,43	0,270	9,468999	0,076008

$$\alpha' = \alpha \pm p \cdot t + p' \cdot t^2$$

$$\delta' = \delta \pm q \cdot t + q' \cdot t^2$$

16 *

12 ^{te} Mittl. Zt. zu Berlin.	Aberra- tion.	Red. f. w. Aeq.	Gerade Aufst. α	Stündliche Bewegung.		Red. f. w. Aeq.	Abweichung δ	Stündliche Bewegung.		Log. der Entfernung von d. Erde. v. d. Sonne.	
				p	p'			q	q'		
Oct. 26	2 20,1	-26,8	358 16 52,3	-13 19,72	-2,312	-4,0	+63 38 32,2	+2 34,78	-0,432	9,453314	0,070410
27	2 15,2	26,4	362 34 18,9	15 14,01	2,423	4,8	64 35 40,2	2 9,19	0,641	9,437978	0,064702
28	2 10,6	25,5	346 5 33,4	17 9,04	2,319	5,7	65 20 27,0	1 32,83	0,878	9,423133	0,058880
29	2 6,4	24,1	338 52 39,5	18 52,26	1,915	6,6	65 48 21,0	+0 44,65	1,129	9,408933	0,052940
30	2 2,6	21,8	331 3 30,5	20 7,38	1,158	7,4	65 54 36,5	-0 15,20	1,355	9,395554	0,046878
31	1 59,2	-19,1	322 52 29,1	-20 39,62	-0,160	-8,2	+65 34 57,8	-1 24,20	-1,504	9,383190	0,040690
Nov. 1	1 56,2	16,1	314 38 26,7	20 22,12	+0,876	8,8	64 46 36,0	2 38,07	1,555	9,372042	0,034371
2	1 53,6	13,2	306 40 54,7	19 18,83	1,710	9,1	63 28 32,7	3 51,70	1,494	9,362317	0,027916
3	1 51,4	10,3	299 15 41,2	17 43,23	2,206	9,3	61 41 56,5	6 0,07	1,342	9,354214	0,021320
4	1 49,8	8,2	292 32 19,0	15 52,03	2,384	9,5	59 29 39,4	5 59,59	1,136	9,347915	0,014578
5	1 48,8	-6,5	286 34 19,7	-13 58,59	+2,311	-9,4	+56 56 37,0	-6 48,63	-0,902	9,343571	0,007684
6	1 48,2	5,2	281 20 30,7	12 12,05	2,114	9,3	54 4 15,8	7 26,26	0,667	9,341288	0,000631
7	1 48,1	4,5	276 47 10,4	10 36,80	1,862	9,2	51 0 5,4	7 52,82	0,445	9,341125	9,993415
8	1 48,6	4,1	272 49 23,0	9 14,18	1,594	9,0	47 47 22,1	8 9,17	0,242	9,343080	9,986029
9	1 49,6	3,6	269 22 12,6	8 3,68	1,348	8,8	44 29 57,9	8 16,44	-0,066	9,347101	9,978465
10	1 51,2	-3,5	266 20 58,7	-7 4,12	+1,140	-8,6	+41 11 15,0	-8 15,95	+0,081	9,353081	9,970716
11	1 53,2	3,5	263 41 40,0	6 13,94	0,957	8,4	37 54 2,9	8 9,12	0,198	9,360875	9,962775
12	1 55,7	3,5	261 20 46,8	5 31,62	0,810	8,3	34 40 37,4	7 57,27	0,290	9,370308	9,954634
13	1 58,6	3,5	259 15 29,4	4 55,88	0,683	8,1	31 32 43,5	7 41,72	0,354	9,381187	
14	2 2,0	3,5	257 23 20,8	4 25,61	0,583	8,0	28 31 35,1	7 23,64	0,397	9,393319	9,937717
15	2 5,7	-3,6	255 42 24,6	-3 59,76	+0,497	-7,8	+25 38 1,8	-7 5,94	+0,421	9,406512	
16	2 9,9	3,6	254 11 2,5	3 37,62	0,428	7,7	22 52 32,1	6 43,46	0,430	9,420587	9,919895
17	2 14,4	3,6	252 47 54,3	3 18,52	0,370	7,6	20 15 17,0	6 22,82	0,428	9,435381	
18	2 19,2	3,7	251 31 53,4	3 1,94	0,322	7,5	17 46 14,3	6 2,51	0,417	9,450752	9,901090
19	2 24,4	3,7	250 22 4,5	2 47,44	0,284	7,4	15 25 11,5	5 42,85	0,401	9,466576	
20	2 29,9	-3,8	249 17 42,7	-2 34,59	+0,252	-7,3	+13 11 50,3	-5 24,08	+0,381	9,482751	9,881218
21	2 35,7	3,8	248 18 11,2	2 23,21	0,226	7,2	11 5 47,7	5 6,33	0,358	9,499190	
22	2 41,7	3,8	247 22 59,4	2 12,94	0,204	7,1	9 6 37,7	4 49,70	0,335	9,515825	9,850910
23	2 48,1	3,8	246 31 42,6	2 3,59	0,187	7,1	7 13 53,2	4 34,20	0,311	9,532602	
24	2 54,8	3,8	245 44 0,9	1 54,99	0,173	7,0	5 27 6,9	4 19,84	0,288	9,549479	9,837917
25	3 1,7	-3,8	244 59 38,7	-1 46,93	+0,163	-7,0	+3 45 52,3	-4 6,57	+0,265	9,566425	
26	3 8,9	3,8	244 18 23,6	1 39,37	0,155	6,9	2 9 43,3	3 54,35	0,244	9,583418	9,814812
27	3 16,3	3,8	243 40 6,6	1 32,09	0,149	6,9	+0 38 15,4	3 43,14	0,224	9,600443	
28	3 24,4	3,7	243 4 41,9	1 24,99	0,147	6,9	-0 48 54,7	3 32,86	0,205	9,617490	9,789800
29	3 32,6	3,7	242 32 6,6	1 17,96	0,146	6,8	2 12 8,8	3 23,46	0,188	9,634555	
30	3 41,1	-3,6	242 2 19,8	-1 10,92	+0,148	-6,8	-3 31 47,2	-3 14,87	+0,171	9,651636	9,762835
Dec. 1	3 50,0	3,6	241 35 23,4	1 3,75	0,151	6,8	4 48 8,7	3 7,04	0,156	9,668736	
2	3 59,2	3,5	241 11 21,3	0 56,38	0,157	6,8	6 1 30,8	2 59,91	0,142	9,685856	9,734929
3	4 8,9	3,4	240 50 19,7	0 48,69	0,164	6,8	7 12 9,5	2 53,43	0,129	9,703001	
4	4 18,9	3,4	240 32 27,3	0 40,61	0,174	6,9	8 20 19,7	2 47,54	0,117	9,720174	9,705694

$$\alpha' = \alpha \pm p \cdot t + p' \cdot t^2$$

$$\delta' = \delta \pm q \cdot t + q' \cdot t^2$$

Die Abweichungen dieser 2^{ten} Ephemeride von den Beobachtungen erreichen nur einmal, in Declination, die Größe

einer Bogenminute, wie aus nachstehender Vergleichung näher zu sehen ist.

Vergleichung der zweiten Ephemeride mit den Beobachtungen.

	M. Berl. Zt.	Beob.	α	Ephem.	Beob.	δ	Ephem.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\text{red}\delta$
	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ \hline \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ \hline \end{smallmatrix}$		$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ \hline \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ \hline \end{smallmatrix}$		$\begin{smallmatrix} h & m & s \\ \hline \end{smallmatrix}$			
Sept. 16	14 0 37	38 13 22,1		38 13 0,8	33 22 32,2		33 23 4,0	-21,3	+31,8	-17,8
17	11 52 0	38 13 27,7		38 13 34,1	33 42 35,4		33 43 9,1	+6,4	+33,7	+5,3
19	11 4 10	38 12 9,0		38 12 42,7	34 28 3,9		34 28 11,4	+33,7	+7,5	+27,8

	M. H. Et.	Beob.	Ephem.	Beob.	Ephem.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha \cos \delta$
Sept. 21	12 56 54	38 8 5,4	38 8 26,2	35 17 59,9	35 18 28,0	+ 20,8	+ 28,1	+17,0
22	11 12 18	38 4 38,8	38 6 17,9	35 41 44,6	35 41 52,2	+ 39,1	+ 7,6	+31,8
23	11 8 5	38 0 34,1	38 1 0,5	36 7 31,8	36 7 45,3	+ 26,4	+ 13,5	+21,3
24	12 3 58	37 54 58,7	37 55 28,0	36 55 34,0	36 55 33,8	+ 29,3	— 0,2	+23,4
25	11 10 9	37 49 36,4	37 49 17,1	37 1 48,7	37 2 8,0	— 19,3	+ 19,3	—15,4
27	11 2 15	37 33 16,4	37 32 58,4	37 59 46,7	37 59 50,7	— 18,0	+ 4,0	—14,2
29	15 11 27	37 9 15,2	37 9 8,3	39 6 40,0	39 7 13,1	— 6,9	+ 33,1	— 5,3
30	14 59 44	36 55 51,2	36 55 51,8	39 39 21,1	39 39 41,6	+ 0,6	+ 20,5	+ 0,5
Oct. 1	16 30 31	36 38 49,3	36 39 46,8	40 15 38,0	40 15 47,6	— 2,5	+ 9,6	— 1,9
12	8 55 52	31 15 52,2	31 15 16,5	47 55 1,6	47 55 7,5	— 35,7	+ 5,9	—23,9
	10 15 39	31 13 35,1	31 12 26,2	47 58 13,7	47 58 4,4	—1 6,9	— 9,3	—46,1
14	8 43 59	29 22 22,7	29 21 32,2	49 45 50,5	49 45 38,9	— 50,5	— 11,6	—32,6
18	7 37 23	24 1 42,7	24 0 40,1	53 54 7,2	53 53 48,2	—1 2,6	— 19,0	—36,9
21	7 25 34	17 47 27,7	17 46 26,9	57 26 6,5	57 25 48,9	— 1 0,8	— 17,6	—32,7
23	7 52 36	11 52 38,7	11 51 50,8	59 56 14,2	59 55 51,4	— 47,9	— 22,8	—24,0
24	7 18 45	8 20 26,8	8 19 40,0	61 8 15,9	61 7 56,3	— 46,8	— 19,6	—22,6
25	12 55 52	3 5 31,9	3 4 26,6	62 36 4,3	62 35 31,7	—1 5,3	— 32,6	—30,0
26	6 53 55	359 24 41,0	359 23 56,7	63 25 17,5	63 25 1,5	— 44,3	— 16,0	—19,8
Nov. 4	11 0 19	292 48 28,4	292 48 29,4	69 36 32,5	69 35 37,5	+ 1,0	— 55,0	+ 0,5
5								
6	12 56 36	281 8 26,2	281 9 18,7	53 58 23,1	53 57 18,4	+ 52,5	—1 4,7	+30,9
8	10 3 1,7	273 6 55,4	273 7 42,3	48 4 7,6	48 3 20,6	+ 46,9	— 47,0	+31,4
10	10 1 21,5	266 34 48,1	266 35 11,5	41 28 26,5	41 27 42,6	+ 23,4	— 43,9	+17,5
12	6 28 24	261 51 44,0	261 51 51,7	35 25 43,1	35 24 51,1	+ 7,7	— 52,0	+ 6,3
13	6 40 8	259 42 13,3	259 42 13,4	32 14 44,5	32 14 2,6	+ 0,1	— 41,9	+ 0,1
19	6 45 21	250 37 12,9	250 36 53,5	15 53 57,9	15 55 27,0	— 19,4	— 30,9	—18,7
23	5 49 40	246 44 25,1	246 44 34,6	7 42 55,8	7 42 23,8	+ 9,5	— 32,5	+ 9,4
25								
26	5 22 54	244 29 19,1	244 29 29,5	2 36 13,0	2 35 50,5	+ 10,4	— 22,5	+10,4
28	5 13 2	243 14 10,3	243 14 26,4	— 0 24 40,6	— 0 24 36,6	+ 16,1	+ 4,0	+16,1

Die Reduction des rein elliptischen Ortes, welchen die Ephemeride giebt, auf den wahren (Astr. Nachr. Nr. 353 S. 286) ist bei dieser Vergleichung nicht berücksichtigt worden.

Die drei Beobachtungen vom 5^{ten}, 6^{ten} und 25^{ten} Novbr mußten hier ausgelassen werden, weil der Comet mit Sterner verglichen ist, deren Ort erst näher bestimmt werden muß.

C. Bremiker.

Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte zu Modena, an den Herausgeber.

Cataga 1838. Juillet 31. (Beschlafte, man sehe Nr. 373.)

Or, en second lieu, des déclinaisons respectivement observées des quatre étoiles et comparées avec les hauteurs apparentes au dessous du pôle on tire les valeurs de la réfraction observée, et tout de suite les différences avec la réfraction correspondante de la table *Carlini*, dont j'ai fait

usage sans tenir compte de la petite correction thermométrique du mercure dans le baromètre, parce que dans le cas de déterminations relatives, comme c'est l'actuel, on peut bien la négliger. Ainsi on a

Réfractions méridiennes au dessous du pôle.

1837.	Etoiles.	Réfraction par <i>Carlini</i>		Réfraction par <i>Santini</i> .		Réfraction par <i>Bianchi</i> .		Réfraction observée — calculée.			
		observée.	calculée.	observée.	calculée.	observée.	calculée.	<i>Carlini</i> .	<i>Santini</i> .	<i>Bianchi</i> .	
15 Déc.	Matin	β Cassiopée	4' 11" 93	4' 5" 88	4' 5" 76	4' 7" 88	4' 24" 05	4' 16" 87	+ 6" 05	— 2" 12	+ 7" 18
		γ Cassiopée	4 38,07	4 31,96	4 32,20	4 33,57	4 53,99	4 45,02	+ 6,11	— 1,37	+ 8,97
	Soir	δ Ourse	4 9,49	4 7,19	4 9,04	4 12,35	4 27,05	4 23,12	+ 2,30	— 3,51	+ 3,93
		ϵ Ourse	4 35,37	4 29,03	4 30,51	4 34,52	4 54,03	4 47,47	+ 6,34	— 4,01	+ 6,55

Dans les différences des réfractions, observées et calculées, on voit que nous nous accordons bien Mr. *Carlini* et moi, autant pour la quantité absolue que pour le signe. Au contraire Mr. *Santini* s'éloigne de nous dans l'une aussi que dans l'autre; ce qui pourrait bien s'expliquer par une diversité de constitution atmosphérique sur l'horizon de Padoue, à l'égard de ceux de Milan et de Modène qui se trouvent presque dans les mêmes circonstances: et cette diversité proviendrait peut-

être, à Padoue du voisinage de la Mer adriatique; mais la chose a besoin d'être confirmée, et auparavant il faudrait s'assurer que dans les observations comparées il n'existait aucune discordance, ni pour les flexions des lunettes, ni pour les indications des baromètres employés.

Voyons enfin pour chaque lieu d'observation comme la réfraction du soir s'accorde pour la même hauteur de onze à quatorze degrés avec celle du matin. On obtient pour cela

à Milan.

Etoiles.		Hauteur appar.	Réfraction observée — calculée.					
			1837 Déc. 14	Differ.	Déc. 15	Differ.	Déc. 16	Differ.
δ Ourse	soir	13° 28'	+ 3"79	+ 1"16	+ 2"30	+ 3"75	+ 3"03	— 1"53
β Cassiop.	matin	13 48	+ 4,95		+ 6,05		+ 1,50	
α Ourse	soir	12 23	+ 4,72	.....	+ 6,34	— 0,23	+ 3,99	— 2,36
γ Cassiop.	matin	12 30	.....		+ 6,11		+ 1,63	
Moyenne			+ 1"16.....		+ 1"76.....		— 1"95	

à Padoue.

		1837 Déc. 14			Déc. 15			Déc. 16		
δ Ourse	soir	13° 24'	— 3'32	} — 7"83	— 3'31	} + 1'19	+ 3'01	} — 4'55		
β Cassiop.	matin	13 44	— 11,15		— 2,12		— 1,54			
α Ourse	soir	12 19	— 0,36	} — 5,49	— 4,01	} + 2,64	— 6,32	} — 0,86		
γ Cassiop.	matin	12 26	— 5,85		— 1,37		— 7,18			
Moyenne		— 6'66.....			+ 1'92.....		— 2'71			

à Modène.

			1834 Dec. 10		1835 Déc. 16		1837 Déc. 15	
δ Ourse	soir	12° 39'	+ 6"72	+ 9"69	+ 7"76	+ 3"09	+ 3"93	+ 3"25
β Cassiop.	matin	12 59	+ 16,61		+ 10,85		+ 7,18	
α Ourse	soir	11 34	+ 10,90	+ 3,12	+ 4,92	+ 5,38	+ 6,56	+ 2,41
γ Cassiop.	matin	11 41	+ 14,02		+ 10,30		+ 8,97	
Moyenne			+ 6"51		+ 4"24		+ 2"83	

Quoique dans ces résultats il y aie des irrégularités d'un jour ou d'un lieu à l'autre qui sont trop fortes et desquelles on ne saurait rien conclure de certain ou de bien démontré, toutefois on y remarque: 1. que pour le même jour 15 Décembre de l'année dernière la moyenne différence de la réfraction du matin à celle du soir, la première d'elles en surpassant l'autre d'une petite quantité, s'accorde assez bien dans les trois lieux; 2. que mes observations de trois années différentes ont donné toujours la réfraction du matin plus grande que celle du soir, et cependant avec une diminution successive. Ces deux remarques me semblent confirmer qu'il soit absolument nécessaire dans cette espèce de recherches de s'en tenir tout simplement aux observations comparables faites à la faveur de l'atmosphère généralement et constamment sereine, et d'en rejeter les autres dépourvues de cette condition. Il est aussi vrai ce que Mr. *Carlini* venait de

m'écrire peu ci-devant „qu'il faut beaucoup multiplier les observations de ce genre; car les réfractions proches de l'horizon sont plutôt un phénomène météorologique, qu'un phénomène astronomique, parce qu'elles dépendent de la casuelle distribution de la chaleur et de l'humidité dans les couches de l'atmosphère; et par cette raison on ne doit espérer d'obtenir quelque constance dans les résultats à moins de comparer les moyennes d'un grand nombre d'observations, comme cela se pratique pour les hauteurs barométriques et thermométriques, pour les vents, la pluie et semblables.“ A quoi je me permets d'ajouter que ce nombre d'observations peut être diminué en les choisissant convenablement et avec la condition dont je vous ai parlé.

Du reste, que la réfraction du matin, les autres circonstances supposées égales, doive généralement résulter plus grande que celle du soir, pour les petites hauteurs, j'ai dit que cela est tout

à fait naturel et conforme à la différence de l'état atmosphérique dans les deux tems. Il ne faut pour s'en convaincre que réfléchir aux brouillards et aux vapeurs terrestres, qui pendant le jour et par la force de la chaleur se rarefient, s'élèvent et se répandent dans les hautes régions de l'atmosphère, où ils nagent le soir; tandis que d'après l'abaissement successif de la température survenu avec la nuit ils en descendent condensées et forment le matin un voile tout autour de l'horizon, qui du sol s'étend en montant à la hauteur peut-être de quelques degrés. On observe très souvent ce phénomène à la simple vue; mais avec les lunettes on remarque de plus qu'à la hauteur même de onze ou douze degrés, et au dessous plus encore, les étoiles paraissent le matin déformées, grandes et pâles plus qu'on ne les observe le soir; ce qui dans le premier cas vient sans doute des vapeurs condensées et descendues de l'atmosphère. C'est pour la même raison que je ne réussis qu très-rarement à voir la Chèvre dans son passage méridien au dessous du pôle, quand il arrive le matin, et qu'au contraire il m'est souvent permis d'y voir cette étoile au commencement de la nuit. Je n'ignore pas que Mr. *Laplace* nous a laissé une table (Méc. cél. Livr. X. T. IV p. 275) pour tenir compte de l'accroissement de la réfraction dû à l'extrême humidité de l'air, et après laquelle il ajoute „il résulte de cette table que l'effet de l'humidité de l'air sur la réfraction est très peu sensible; l'excès de la puissance réfractive de la vapeur aqueuse sur celle de l'air étant compensé en grande partie par sa plus petite densité“ Or c'est précisément la très-différente densité de la vapeur nageante dans l'air, du matin au soir et pour des petites hauteurs, qui pourrait à mon avis produire une sensible différence des réfractions relatives. Et combien de choses ne nous sont elles encore cachées sur les lois de la réfraction tout-près de l'horizon?

Un autre phénomène, dont j'ai été plusieurs fois témoin, vient à l'appui des réflexions précédentes. Ce sont les figures et les métamorphoses très-bizarres que m'a présenté quelquefois le disque du Soleil à son lever, et que je n'ai

jamais vues à son couchant. Après avoir passé la nuit sur l'observatoire de Modène, occupé et tout seul que je suis, j'aime quelquefois d'y rester pour attendre et contempler en silence le clair jour qui peu-à-peu s'avance, la nature qui se réveille se colore se ranime, la fraîcheur et la beauté du matin qui sans doute n'a été jamais reproduit et embelli suffisamment ni par le pinceau de *Guido* ni par les vers des poètes. Mais ce qui me ravit le plus, lorsque le ciel est par tout serein, c'est l'instant où le soleil presque tout à coup se montre avec son rayon premier au bord de l'horizon; parce que cet instant m'élève et porte la pensée à celui de la création de la lumière. Un moment après, revenu de ce transport de l'âme, je m'applique aux considérations physiques sur les objets que je vois. Or j'ai vu plusieurs fois, comme je disais et notamment le matin du 10 Juin 1835 l'air étant bien pur après quelques jour de pluie, que le Soleil d'abord à l'horizon rassemblait à une barre ou lame rectangulaire, de la quelle s'élevait ensuite un segment de cercle, qui se transforma bientôt en un rectangle basé sur l'autre; et puis il en naquit une figure comme une espèce de vase pour des fleurs. Les apparences lumineuses changèrent ainsi en bien de manières différentes jusqu'à ce que le vrai disque parut, déjà tout hors et même haut de quelques minutes sur l'horizon. Il faut pourtant avertir que le lieu où le soleil se levait pour moi, est dans une partie de l'horizon où il y a des basses plaines très humides et des vallées marécageuses, parce que c'est dans la direction des lagunes adriatiques; et encore on doit tenir compte de la pluie tombée les jours précédents. Mais de toutes les circonstances qui peuvent influer et modifier ce phénomène météorologique, la plus remarquable est certainement celle du tems ou de l'heure du matin; car je ne l'ai jamais vu le soir, et quelquefois quand le coucher du Soleil est visible après un orage ou après de la pluie on observe seulement le bord de son disque dentelé. On a donc ici une nouvelle preuve que le voile horizontal des vapeurs plus réfractives se forme et s'étend surtout dans les premières heures du jour.

Bianchi.

Schreiben des Herrn Professors *Woisie*, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber.
Cracau 1839. März 17.

Ich theile Ihnen hiemit die Resultate meiner Untersuchungen über die Breite der hiesigen Sternwarte mit.

Mit dem Jahre 1838 wurde der zehnjährige Cyclus der Beobachtungen zu diesem Zwecke geschlossen. In diesem

Zeitraume vom Jahr 1829 bis Ende 1838 wurde mit dem Meridiankreise der Polarstern 884, und 8 Ura. min. 605mal beobachtet; also wurden zur Bestimmung der Breite 1839 Beobachtungen verwendet. Die Resultate der einzelnen Jahre sind folgende:

Jahr.	Breite.	
1829	50° 3' 50" 21	aus 26 Bestimmungen.
1830	49,84	— 26
1831	50,13	— 21
1832	50,49	— 11
1833	49,19	— 12
1834	50,18	— 15
1835	49,90	— 13
1836	50,21	— 13
1837	49,34	— 9
1838	49,20	— 9

also im Mittel aus 155 Bestimmungen 50° 3' 49" 94, mit dem wahrscheinlichen Fehler eines jeden einzelnen Jahres-Resultates = 0"30 und dem wahrscheinlichen Fehler des Endresultates = 0"10.

Die Umkehrungen des Instrumentes gaben für dieses Element in diesem Zeitraume unmittelbar folgende Größen:

Jahr.	Breite.	Zahl der Umkehrungen.
1829	50° 3' 49" 67	3
1830	49,78	22
1831	50,10	16
1832	50,09	13
1833	50,31	11
1834	50,87	16
1835	49,34	12

*) Das Barometer zeigte beim Anfange der Finsterniß 27° 9' 97, inneres Therm. +1° 2 R., äußeres Therm. —4° 6 R.
zur Zeit der Mitte — 9,80, — 0,0 — 4,6
beim Ende — 9,84, — 1,0 — 5,0

Dr. Max Weiss.

Vermischte Nachrichten.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in London hat der Universitäts-Sternwarte in Breslau mit den Greenwich Beobachtungen und deren Fortsetzung ein Geschenk gemacht.

Derselben Sternwarte hat die Königl. astronomische Gesellschaft in London die bereits erschienenen 10 Bände ihrer Abhandlungen geschenkt, und gleichfalls ihre Fortsetzung versprochen.
S.

Inhalt.

Schreiben des Herrn C. Bremker an den Herausgeber. p. 241.

Schreiben des Herrn Bianchi, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber (Beschluss). p. 249.

Schreiben des Herrn Professors Weiss, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber. p. 253.

Vermischte Nachrichten. p. 255.

Alfons 1839. April 18.

Jahr.	Breite.	Zahl der Umkehrungen.
1836	50° 3' 50" 01	11
1837	49,52	7
1838	49,70	9

also im Mittel aus 120 Umkehrungen 50° 3' 50" 00, mit dem wahrscheinlichen Fehler einer jeden jährlichen Bestimmung = 0"28, und dem wahrscheinlichen Fehler des Endresultats = 0"09.

Hiermit kann also die Breite unserer Sternwarte mit ziemlicher Sicherheit zu

50° 3' 50" 0

angenommen werden.

Zur Zeit der Sonnenfinsterniß am 15^{ten} d. M. hatten wir hier ganz heitern Himmel. Der Anfang derselben wurde um 4^h 5' 5" 5, das Ende um 5^h 15' 28" 5 Sternzeit beobachtet. Besonders beim Ende wallte die Sonne sehr, so daß das Moment des Endes wohl nicht am sichersten seyn mag. Die Sonne zeigte an diesem Tage viele und große Flecken *).

Der Winter hat sich bei uns neuerdings eingestellt; den 11^{ten} hatten wir —7° 5 R., den 12^{ten} —10°, den 13^{ten} —12° 7, den 14^{ten} —9° 7, den 15^{ten} —11° 5, und den 16^{ten} fast 16° Kälte. Heute den 17^{ten} ist es etwas milder; indessen hatten wir doch früh noch 6° R. Kälte.

Ich erlaube mir noch auf einen Druckfehler in Nr. 373 S. 224 aufmerksam zu machen. Die GröÙe $\frac{\sum \sigma^2 x}{\sum \sigma}$ ist nicht, wie dort steht, = 40" 344, sondern = 40' 3" 44.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 376.

Ueber die Bestimmung der Libration des Mondes, durch Beobachtungen.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Die Beobachtungen, welche die Herren *Bouvard*, *Arago* und *Nicollet* über den Mondfleck *Manilius* angestellt haben, sollten bekanntlich nicht allein eine neue Bestimmung der Neigung der Drehungsaxe des Mondes gegen die Ebene der Erdbahn ergeben, sondern auch über das Vorhandensein, in merklicher Grösse, einer *wirklichen* Libration entscheiden. Sie sind so zahlreich, daß ihre Resultate einen beträchtlichen Grad von Sicherheit erlangt haben; sie lassen auch nicht zweifelhaft, daß die *wirkliche* oder *physische* Libration, nur einen geringen, allein für sehr genaue Beobachtungen bemerkbaren Umfang besitzen kann. Daß aber die aus ihnen hervorgegangenen Werthe verschiedener Theile dieser Libration, so viel Gewicht besäßen, daß sie als unzweifelhafte Beobachtungsergebnisse angesehen und weiteren Folgerungen zum Grunde gelegt werden könnten, scheint weder Herrn *Nicollet's* eigenes Urtheil, noch mit den beträchtlichen Unvollkommenheiten der einzelnen Beobachtungen, die man aus den Vergleichen (Conn. des Temps 1822 p. 265—269) kennen lernt, vereinbar zu sein. Nichtsdestoweniger ist die vollständige Kenntniß der Libration des Mondes von beträchtlichem, nicht allein selenographischen, sondern auch *allgemeinem* Interesse, indem sie sowohl zu einer Kenntniß der Figur des Mondes führen, als auch einen der seltenen Fälle darbieten kann, in welchem etwas sich auf den *ursprünglichen* Zustand des Weltsystems beziehendes, zugänglich wird.

Ich habe daher längst den Wunsch gehegt, eine Beobachtungsmethode der Mondflecken angewandt zu sehen, welche mir beträchtlich größeren Erfolg zu versprechen scheint, als die bisher angewandte. Da unsere verdienstvollen Selenographen *Beer* und *Mädler*, nicht abgeneigt waren, die neue Untersuchung dieses Gegenstandes zu unternehmen, so habe ich ihnen die eben erwähnte Beobachtungsmethode vorgeschlagen. Jetzt erfahre ich mit Vergnügen, daß sie beschäftigt sind, die Vorbereitungen dazu zu treffen, und zögere daher nicht länger, das Verfahren selbst und die Berechnungsart der dadurch zu erlangenden Beobachtungen bekannt zu machen.

1.

Vor allen anderen Instrumenten erscheint mir das *Heliometer* geeignet, eine Beobachtungsreihe zu ergeben, durch welche sowohl die Neigung der Drehungsaxe des Mondes, als

auch die verschiedenen willkürlichen Constanten, von welchen die Kenntniß seiner *physischen* Libration abhängt, bestimmt werden können. Meine Absicht ist, daß damit die Entfernungen eines, in allen Erleuchtungen des Mondes deutlichen, in der Nähe des Mittelpunktes seiner Scheibe liegenden Punktes (den ich im Folgenden, um abzukürzen, den Punkt *O* nennen werde), von dem erleuchteten Rande, in *verschiedenen*, durch den Positionskreis des Instruments bekannt werdenden Richtungen gemessen werde. Wie der Ort von *O* auf der Mondscheibe durch solche Beobachtungen bestimmt wird, werde ich zeigen; lange fortgesetzte Bestimmungen dieser Art sollen die Grundlage der Untersuchung der Drehungselemente des Mondes werden.

Mit Ausnahme des seltenen Zusammentreffens des Vollmondes mit einer kleinen Breite, ist immer nur die Hälfte des Mondrandes erleuchtet. Im Allgemeinen können daher nur Entfernungen zwischen *O* und Punkten dieser Hälfte gemessen werden; allein es ist die Absicht, die letzteren, in etwa gleichen Entfernungen von einander, über den ganzen Umfang der erleuchteten Hälfte zu vertheilen, so daß der erste dieser Punkte in der Nähe des nördlichsten Horns, der letzte in der Nähe des südlichsten genommen wird, und mehrere zwischen beiden liegen. Wenn, wie vorausgesetzt worden ist, *O* nahe am Mittelpunkt der Mondscheibe liegt, so ist der Winkel an *O*, zwischen dem ersten und letzten Punkte, näherungsweise $= 180^\circ$, oder, wenn der Positionswinkel des ersten durch *p*, des letzten durch *p'* bezeichnet wird, so nähert sich $p' - p$ mehr oder weniger dieser Grenze. Ich werde beispielsweise voraussetzen, daß man immer 7 Punkte des Randes beobachten will, von denen die beiden äußeren in der Nähe der Hörner liegen, die übrigen aber in Richtungen von *O* aus, welche $\frac{1}{6}(p' - p)$ voneinander entfernt sind. Da es gar nicht nothwendig ist, daß der erste und der letzte dieser Punkte an den Hörnern des Mondes selbst genommen werden, sondern nur wünschenswerth, daß sie sich nicht weit von ihnen entfernen, so kann man, der leichteren Einstellung des Positionskreises wegen, für $p' - p$ eine durch 6 theilbare Zahl von Graden annehmen. Man stellt also, nach und nach, den Positionskreis des Objectivs auf

$$p, \quad p + \frac{1}{6}(p' - p), \quad p + \frac{2}{6}(p' - p), \dots, p'$$

und mißt in jeder dieser Richtungen die Entfernung des Punktes O von dem Rande des Mondes.

Indessen fordert jede zuverlässige Messung mit einem Heliumeter, daß sie in den *beiden* Stellungen der Objectivhälften, welche die zu messende Entfernung der Bilder hervorbringen, wiederholt werde. Ich setze also diese *doppelte* Beobachtung auch hier voraus, und fordere ferner, daß ihre Anordnung so getroffen werde, daß der beobachtete Positionswinkel sich immer auf den Punkt O beziehe. Dieses erlangt man dadurch, daß man, bei der ersten Beobachtung, das Bild von O , welches eine der Objectivhälften (I) ergibt, in der Mitte des Sehefeldes hält, während sowohl diese Hälfte, als das Ocular, sich in der Axe des Instrumentes befinden; bei der anderen aber das von der anderen Hälfte (II) gemachte Bild desselben Punktes, nachdem das Ocular eben so weit als die Hälfte II, und in gleicher Richtung, von der Axe des Instruments entfernt worden ist.

Ich halte die folgende Anordnung der 14 erforderlichen Beobachtungen für die zweckmäßigste: zuerst wird das Ocular in die Axe des Instruments gestellt, in welcher sich auch der optische Mittelpunkt der Hälfte I befindet; dann wird der Positionskreis nach und nach auf $p, p + \frac{1}{8}(p' - p) \dots p + \frac{7}{8}(p' - p), p'$ eingestellt, und in jeder dieser Stellungen die Entfernung zwischen O und dem Mondrande gemessen; darauf wird die Hälfte II auf die der früheren entgegengesetzten Seite der Axe des Instruments geschoben, das Ocular gleich weit von dieser Axe entfernt, beide Positionskreise auf p' gestellt und nun die *letzte* Messung wiederholt; dann, nach vorgenommener Einstellung beider Positionskreise auf $p + \frac{7}{8}(p' - p)$ und gehöriger Entfernung des Oculars von der Axe, die *vorletzte* Messung, und so fort bis man zur Wiederholung der *ersten* gelangt.

Wenn man Uebung im Gebrauche des Instruments besitzt, kann man leicht dahin gelangen, die ersten 7 Beobachtungen sowohl, als die letzten, in *gleichen* Zwischenzeiten zwischen je zwei aufeinanderfolgenden, zu machen. Hierdurch wird die spätere Berechnung der Beobachtungen wesentlich erleichtert, indem die Mittel der beiden Beobachtungszeiten jedes zusammengehörigen Paares von Messungen dann einander gleich werden, und alle 7 Entfernungen als *gleichzeitig* beobachtet angesehen werden können. Man wird eine Zwischenzeit von 2 Minuten zum Einstellen, Ablesen und Anschreiben hinreichend finden; rechnet man das Doppelte derselben zwischen der 7^{ten} und 8^{ten} Beobachtung, so fordert die ganze Reihe 28 Minuten Zeit; und diese Zeit ist, im Allgemeinen, nicht zu lang, um nicht sämtliche kleine Aenderungen der gemessenen Entfernungen, als der Zwischenzeit proportional vor sich gehend, also als aus dem mittleren Resultate jedes zusammengehörigen Paares verschwindend, ansehen zu können. In der That würde diese Annahme vielleicht nicht erlaubt sein, wenn der Mond

sich in der Nähe des Horizonts befände und schnell stiege oder fiel, indem dann die, durch die Strahlenbrechung entstehende Abplattung der Mondscheibe, sich, während der angegebenen Zeit, schon merklich ungleichmäßig verändern würde; allein dieser Fall muß, wegen der immer damit verbundenen Undeutlichkeit des Mondrandes, ohnedies ausgeschlossen werden. Nach meinen Erfahrungen hierüber würde ich keine Beobachtung, welche (wie die Beobachtungen, von welchen hier die Rede ist) große Genauigkeit erlangen soll, in weniger als 15° Höhe machen zu dürfen glauben; gelangt aber der Mond, bei beträchtlicher südlicher Abweichung, gar nicht auf diese Höhe, und sind Gründe vorhanden, seine Beobachtung dennoch nicht zu unterlassen, so darf sie nur in der Nähe seiner Culmination gemacht werden, wo die Annahme der gleichmäßigen Aenderungen immer erlaubt ist. Uebrigens darf man in der genauen Einhaltung einer bestimmten Zwischenzeit der Beobachtungen, nicht zu ängstlich sein, indem die Aenderungen der zu messenden Entfernungen, so langsam vor sich gehen, daß sie, während einiger Secunden, ganz unmerklich sind.

Außer den Vortheilen, welche das *Heliumeter* im Allgemeinen, in der Messung von Entfernungen von der hier vorkommenden Größe, vor anderen Instrumenten voraus hat, besitzt die beschriebene Beobachtungsmethode noch andere, welche sie in dem gegenwärtigen Falle besonders empfehlen. Indem sie mehrere Punkte des Mondrandes in das Resultat zieht, wird dieses wenig abhängig von der, durch an demselben sichtbare Berge erzeugten Unrichtigkeit der Voraussetzung der regelmäßigen Begrenzung der Mondscheibe; der Einfluß der Unvollkommenheit einer Messung selbst, wird durch die Zahl der Messungen vermindert, indem nur *zwei* derselben, zur Bestimmung der Lage von O erforderlich sind; für den größten Vortheil, welchen diese Methode gewährt, halte ich aber die Befreiung des Resultats von einer Annahme der Größe des Halbmessers des Mondes, indem dieser, offenbar vorthellhaft, aus demselben eliminirt werden kann. Auf diesen letzten Vortheil lege ich besonderes Gewicht, theils weil die Begrenzung des Mondes, in verschiedenen Zuständen der Atmosphäre, *verschieden* geschätzt werden kann; theils weil die Unsicherheit der periodischen Glieder der Horizontalparallaxen des Mondes, welche selbst in den neueren Mondstafeln noch vorhanden ist, eine Unsicherheit des jedesmaligen Werthes des Halbmessers zur Folge hat; endlich weil das Verhältniß des Halbmessers zur Parallaxe nicht als genau bekannt angenommen werden kann, auch ohne Zweifel für verschiedene Fernrohre verschieden ist.

2.

Ich nehme, den ausgesprochenen Forderungen gemäß, 7 *gleichzeitige* Messungen der Entfernungen zwischen O und

verschiedenen Punkten des Mondrandes, als gegeben an, und werde nun ihre Anwendung erläutern.

Zuerst ist nothwendig, daß die Messungen von dem Einflusse der Strahlenbrechung befreit werden. Die dazu erforderlichen Formeln habe ich, in der XV. Abtheilung meiner Beobachtungen, auf ihre bequemste Gestalt gebracht und führe sie hier nur an, ohne mich mit ihrer Ableitung aufzuhalten. Wenn die Mitte zwischen zwei Punkten, zwischen welchen die Entfernung s und der Positionswinkel p beobachtet sind, den Stundenwinkel t und die Abweichung d besitzt, so erhält man ihre Zenithdistanz z und ihren parallactischen Winkel q , durch die Formeln:

$$\operatorname{tang} s \cos q = \cot g (\zeta + d)$$

$$\operatorname{tang} s \sin q = a \operatorname{cosec} (\zeta + d)$$

wo ζ und $\log a$ aus einer Tafel genommen werden, welche man, ein für allemal, für die Polhöhe φ des Beobachtungs-ortes, nach den Formeln:

$$\operatorname{tg} \zeta = \cot g \varphi \cot t; \quad a = \sin \zeta \operatorname{tg} t$$

berechnet hat. Eine solche Tafel, für Königsberg berechnet, habe ich a. a. O. mitgetheilt, auch ihr eine Tafel für den Logarithmen einer GröÙe k und seine Veränderungen durch die Stände der meteorologischen Instrumente hinzugefügt, welche GröÙe zwar von der Zenithdistanz z abhängig ist, jedoch von $z = 0$ bis $z = 70^\circ$ fast als beständig angesehen werden kann. Durch die Hülfe dieser Vorbereitungen erhält man, sehr leicht, die Verbesserung der beobachteten

$$\text{Entfernung} = sk \{aa + 1\}$$

$$\text{Positionswinkel} = -k.ab - k \operatorname{tg} d . \operatorname{tg} s \sin q$$

$$\sin \frac{1}{2} h^2 \{1 + \operatorname{tg} \frac{1}{2} s^2 \operatorname{tg} \frac{1}{2} s^2\} = \operatorname{tg} \frac{1}{2} s^2 + \operatorname{tg} \frac{1}{2} s^2 - \frac{2 \operatorname{tg} \frac{1}{2} s \operatorname{tg} \frac{1}{2} s}{\cos \frac{1}{2} h^2} \cos (\pi' - p)$$

und durch eine unerhebliche Vernachlässigung in:

$$hh = (s \cos p - \sigma \cos \pi')^2 + (s \sin p - \sigma \sin \pi')^2$$

und, wenn man den Positionswinkel π des Punktes O , an dem Mittelpunkte der Mondscheibe, einführt und $\pi = \pi' + 180^\circ$ annimmt, was wegen der Kleinheit von σ erlaubt ist, in:

$$hh = (s \cos p + \sigma \cos \pi)^2 + (s \sin p + \sigma \sin \pi)^2$$

Es wird gefordert, σ , π , h so zu bestimmen, daß sie den vorhandenen 7 Gleichungen dieser Art so nahe als möglich Genüge leisten. Näherungsweise richtige Werthe von $\sigma \cos \pi$ und $\sigma \sin \pi$, welche man kennen muß, um die Methode der kleinsten Quadrate anwenden zu können, erhält man aus der Combination zweier dieser Gleichungen, welche man am vortheilhaftesten so wählt, daß der Unterschied der beiden Positionswinkel, welche ich durch p und p' bezeichnen werde, nicht viel von 90° verschieden ist. Ich setze die zu ihrer Berechnung nöthigen Formeln hieher. Setzt man

wo $a = \operatorname{tg} s \cos (p - q)$, $b = \operatorname{tg} s \sin (p - q)$ sind. Die Ausführung dieser Vorschriften wird in dem gegenwärtigen Falle noch weniger mühsam, als sie es im Allgemeinen ist; denn für alle 7 Messungen sind $\operatorname{tang} s$, q , $\log b$ und der letzte Theil des Ausdrucks des Einflusses auf den Positionswinkel, nur einmal aufzusuchen. Für t und d können unbedenklich die scheinbaren Stundenwinkel und Declination des Mondsmittelpunktes gesetzt werden, welche man nach bekannten Formeln berechnet. Die Berichtigung des Positionswinkels durch die Strahlenbrechung erhält immer nur unbedeutenden Einfluß auf das Resultat der Beobachtungen; desto kleineren, je näher an dem Mittelpunkte des Mondes O ist; wenn die Mühe, sie zu berechnen, nicht unerheblich wäre, könnte man hierdurch veranlaßt werden, sie ganz zu ersparen.

3.

Ich werde nun die vorhandenen 7 Beobachtungen von der Strahlenbrechung befreit annehmen, die zusammengehörigen Werthe der Entfernung und des Positionswinkels, für eine von ihnen, durch s und p bezeichnen, und die Verbindung aufsuchen, in welcher sie mit dem Orte von O sind.

Bezeichnet man die Entfernung des Punktes O von dem Mittelpunkte des Mondes durch σ , den Positionswinkel des letzteren an dem ersteren durch π' , den scheinbaren Halbmesser des Mondes durch h , so hat man:

$$\cos h = \cos \sigma \cos s + \sin \sigma \sin s \cos (\pi' - p).$$

Man verwandelt diese Gleichung leicht in:

$$\begin{aligned} (s' - s) \cos \frac{1}{2} (p' - p) &= a \cos A \\ (s' + s) \sin \frac{1}{2} (p' - p) &= a \sin A \\ \frac{a}{2h} &= \cos B \end{aligned}$$

so erhält man:

$$\begin{aligned} \sigma \cos \left(\pi - \frac{p' + p}{2} \right) &= - \frac{s' + s}{2 \cos B} \cos \left(\frac{p' - p}{2} \pm B \right) \\ \sigma \sin \left(\pi - \frac{p' + p}{2} \right) &= - \frac{s' - s}{2 \cos B} \sin \left(\frac{p' - p}{2} \pm B \right) \end{aligned}$$

Von den beiden Bestimmungen des Punktes O , welche aus der Zweideutigkeit dieser Formeln hervorgehen, liegt die eine innerhalb, die andere außerhalb der Mondscheibe; die letztere gehört also nicht hieher.

Wenn man Näherungswerthe von $\sigma \cos \pi$, $\sigma \sin \pi$, h durch α , β , h , die ihnen hinzuzufügenden Verbesserungen durch $\Delta \alpha$, $\Delta \beta$, Δh bezeichnet und

$$s \cos p + \alpha = h' \cos P$$

$$s \sin p + \beta = h' \sin P$$

setzt, verwandelt sich die gegebene Gleichung zwischen σ , π , h und s , p in:

$$h - h' = \Delta \alpha \cos P + \Delta \beta \sin P - \Delta h$$

Die gesuchten Werthe von $\Delta \alpha$, $\Delta \beta$, Δh sind die, die aus der Auflösung der vorhandenen 7 Gleichungen dieser Art, nach der Methode der kleinsten Quadrate, hervorgehen. Ich bemerke dabei, daß zwar diese Auflösung Fehler im Sinne der Entfernung und in dem darauf senkrechten, als gleich wahrscheinlich voraussetzt, daß aber das Resultat auch durch eine andere Voraussetzung ihrer relativen Wahrscheinlichkeit kaum geändert wird, wenn O nahe an dem Mittelpunkte der Mondscheibe liegt.

Wenn man h immer aus denselben Mondtafeln bestimmt, so wird das Mittel aus allen Bestimmungen, welche die lange fortgesetzte Beobachtungsreihe für $1 + \frac{\Delta h}{h}$ ergibt, der Factor, womit man den Halbmesser dieser Tafeln multipliciren muß, um den Werth desselben zu erhalten, der dem angewandten Fernrohre angemessen ist. Seine Richtigkeit hängt von der Genauigkeit der Kenntniß des Werthes der Drehungen der Helimeterschraube ab. Auf die Werthe von $\sigma \cos \pi$ und $\sigma \sin \pi$ wirkt aber eine Unvollkommenheit dieser Kenntniß in demselben Verhältnisse, in welchem sie den Halbmesser entstellt; sie wird also ganz unschädlich, wenn diese Größen, bei ihrer weiteren Anwendung, mit dem aus den Beobachtungen selbst hervorgehenden Werthe des Mondhalbmessers verglichen werden.

4.

Nachdem man zur Kenntniß von σ und π gelangt ist, muß man die Geradeaufsteigung α und die Abweichung d des Punktes O , so wie sie aus dem Mittelpunkte des Mondes erscheinen, aufsuchen. Bezeichnet man die Entfernung dieses Mittelpunktes von dem Beobachter durch r' , seine Geradeaufsteigung und Abweichung durch α' und δ' , ferner die Entfernung, Geradeaufsteigung und Abweichung von O durch R , A , D , das Verhältniß der Entfernung dieses Punktes von dem Mittelpunkte des Mondes, zu dem Aequatorealhalbmesser der Erde, durch $k:1$ und die Aequatoreal-Horizontal-Parallaxe des Mondes durch $(\pi)^*$, so hat man:

$$R \cos D \cos A = r' \cos \delta' \cos \alpha' + k \sin(\pi) \cos d \cos \alpha$$

$$R \cos D \sin A = r' \cos \delta' \sin \alpha' + k \sin(\pi) \cos d \sin \alpha$$

$$R \sin D = r' \sin \delta' + k \sin(\pi) \sin d$$

*) Ich schliesse diese Bezeichnung durch () ein, um sie von der vorkommenden anderen Bedeutung desselben Buchstaben zu unterscheiden.

und ferner:

$$\cos \sigma = \sin D \sin \delta' + \cos D \cos \delta' \cos(A - \alpha')$$

$$\sin \sigma \cos \pi = \sin D \cos \delta' - \cos D \sin \delta' \cos(A - \alpha')$$

$$\sin \sigma \sin \pi = \cos D \sin(A - \alpha')$$

Durch die Verbindung der ersteren Gleichungen mit den letzteren erhält man:

$$R \cos \sigma - r' = k \sin(\pi) \{ \sin d \sin \delta' + \cos d \cos \delta' \cos(\alpha - \alpha') \}$$

$$R \sin \sigma \cos \pi = k \sin(\pi) \{ \sin d \cos \delta' - \cos d \sin \delta' \cos(\alpha - \alpha') \}$$

$$R \sin \sigma \sin \pi = k \sin(\pi) \cdot \cos d \sin(\alpha - \alpha')$$

und durch die Summe der Quadrate dieser Gleichungen:

$$RR - 2Rr' \cos \sigma + r'^2 = k^2 \sin^2(\pi)^2.$$

Löst man diese Gleichung auf, so ergibt sie

$$R = r' \cos \sigma - \sqrt{k^2 \sin^2(\pi)^2 - r' r' \sin \sigma^2},$$

und wenn man

$$\frac{r' \sin \sigma}{k \sin(\pi)} = \sin S$$

setzt,

$$R = r' \cdot \frac{\sin(S - \sigma)}{\sin S}.$$

Hierdurch verwandeln sich die drei letzteren Gleichungen in:

$$\cos(S - \sigma) = -\sin d \sin \delta' - \cos d \cos \delta' \cos(\alpha - \alpha')$$

$$\sin(S - \sigma) \cos \pi = \sin d \cos \delta' - \cos d \sin \delta' \cos(\alpha - \alpha')$$

$$\sin(S - \sigma) \sin \pi = \cos d \sin(\alpha - \alpha')$$

und ergeben also:

$$\sin d = -\cos(S - \sigma) \sin \delta' + \sin(S - \sigma) \cos \delta' \cos \pi$$

$$\cos d \cos(\alpha - \alpha') = -\cos(S - \sigma) \cos \delta' - \sin(S - \sigma) \sin \delta' \cos \pi$$

$$\cos d \sin(\alpha - \alpha') = \sin(S - \sigma) \sin \pi$$

woraus die gesuchten Werthe von α und d gefunden werden. Die hier angewandten Werthe von r' , α' , δ' sind schon im 2ten § benutzt worden; der jetzigen Anwendung wegen ist es zweckmäßig, sie etwas genauer zu berechnen, als die frühere erfordert.

Ich muß noch etwas über die Wahl des anzuwendenden Werthes von k sagen. Nach *Burckhardt's* Bestimmung ist er $= 0,2725$; nach der Bestimmung von Δh , welche die Beobachtung selbst ergeben hat (§. 3), ist

$$\frac{k \sin(\pi)}{r'} = \sin(h + \Delta h)$$

also

$$\sin S = \frac{\sin \sigma}{\sin(h + \Delta h)}.$$

Man mag aber das eine oder das andere wählen, so bleibt immer der Zweifel in dem Resultate, daß k , welches sich auf den Punkt O bezieht, von einem Werthe, welcher aus Beobachtungen des Randes abgeleitet worden ist, etwas verschieden sein möge, oder, daß die Entfernung jenes Punktes vom Mittelpunkte des Mondes nicht genau sein mittlerer Randhalbmesser sei. Dieser Zweifel kann nicht anders beseitigt werden,

als durch die Einführung einer unbestimmten Verbesserung eines angenommenen Werthes von k in die Ausdrücke von a und d , und durch die Verfolgung ihres Einflusses auf die ferneren Resultate der Untersuchung. Auf eine Bestimmung des Werthes dieser Verbesserung, durch die Beobachtungen selbst, ist kaum zu hoffen, da ihr Einfluss durch die Nähe des Punktes O bei dem Mittelpunkte des Mondes stark verkleinert wird; aus diesem Grunde ist aber auch eine etwas fehlerhafte Annahme von k wenig nachtheilig; und ihr Einfluss auf die endlichen Resultate der Untersuchung wird noch weniger nachtheilig, da die Maxima der Entfernungen des Punktes O von dem Mittelpunkte der Mondscheibe, keinesweges mit den Maxima der Einflüsse der verschiedenen Theile der Libration zusammentreffen und daher, bei der langen Fortsetzung der Beobachtungsreihe, die Bestimmung dieser letzteren kaum beeinträchtigen können. Es tritt auch die Frage hervor, ob die Anwendung des *jedesmal* gefundenen Werthes von Δh , in dem Ausdrucke von $\sin S$, oder die Anwendung des *Mittels* aus allen Bestimmungen, welche die lange fortgesetzte Beobachtungsreihe liefert, zweckmäßiger ist. Ihre Beantwortung hängt von einer Schätzung des Verhältnisses der mittleren, aus zwei von einander ganz unabhängigen Ursachen entstehenden Fehler in den Werthen von Δh ab; nämlich des Fehlers der Beobachtungen selbst, und des Fehlers der angenommenen Werthe von k , welcher aus Unvollkommenheiten der periodischen Glieder der Parallaxe des Mondes entsteht. Wenn die Unregelmäßigkeiten der verschiedenen Bestimmungen von Δh größer sind, als dass man sie den Beobachtungen allein zuschreiben könnte, so verdient die *jedesmalige* Bestimmung von Δh den Vorzug vor dem *Mittel*. Wenn aber die Mondstafeln, in Beziehung auf die Parallaxe, vervollkommen sein werden, wird der Vorzug des *Mittels* nicht mehr zweifelhaft sein. *Hansens* neue Arbeiten über die Bewegung des Mondes, von welchen wir schon den theoretischen Theil besitzen, eröffnen eine nahe Aussicht, auch auf *diese* Vervollkommenung der Tafeln.

5.

Ich muß noch den Zusammenhang entwickeln, in welchem der, durch das Vorhergehende bestimmte selenocentrische Ort eines Punktes auf der Oberfläche des Mondes, mit den Constanten ist, deren Bestimmung durch Beobachtungen, von einer vollständigen Kenntniss der Libration gefordert wird; ich werde mit den nöthigen Erläuterungen der Theorie der Erscheinung anfangen. Bekanntlich ist die Entwicklung dieser Theorie eine der denkwürdigsten Leistungen *Lagrange's*; *Laplace* hat gezeigt, daß die merkwürdigen, dadurch bekannt gewordenen Eigenschaften der Drehungen des Mondes, auch durch die Secularbewegungen des Mondes nicht beeinträchtigt werden; *Poisson* hat die Theorie noch weiter als seine Vorgänger vervollständigt.

Aus diesen Untersuchungen weiß man *erstlich*, daß die aus den Beobachtungen hervorgegangene Gleichheit der mittleren Drehungszeit und der mittleren Umlaufzeit des Mondes, einen theoretischen Grund hat und in aller Schärfe stattfinden muß; daß das, gleichfalls beobachtete, Zusammenfallen des mittleren Ortes des aufsteigenden Knotens des Aequators des Mondes auf der Eclyptik, mit dem mittleren Orte des niedersteigenden Knotens der Mondbahn, nothwendig ist; daß die mittlere Neigung des Aequators des Mondes gegen die Eclyptik *beständig* ist. Man weiß *zweitens* daraus, daß die Drehungsgeschwindigkeit und die Lage des Aequators des Mondes periodische Aenderungen erfahren, welche von der Anziehung der Erde auf den sphäroidischen Körper des Mondes herrühren. Man weiß *drittens* daraus, daß ursprüngliche Verschiedenheiten der Drehung des Mondes, von dem mittleren Zustande, welcher jetzt, mit Berücksichtigung der Ungleichheiten, aus den Beobachtungen abgeleitet wird, sich *noch* zeigen und periodische Schwankungen um diesen Zustand hervorbringen können; daß sie sich zeigen müssen, wenn nicht Reibungen oder Widerstände sie nach und nach unkenntlich gemacht haben. Ich werde diese verschiedenen Resultate jetzt näher angeben, so wie ihre fernere Anwendung erfordert.

Die Perioden der von der Anziehung der Erde erzeugten Bewegungen der Axen des Mondes, sind aus den mittleren Bewegungen der Erde, des Mondes, seiner Abidenlinie und seiner Knotenlinie zusammengesetzt, also bekannt; ihre Ausdehnungen hängen von den Hauptmomenten der Trägheit des Mondes A, B, C ab, nämlich von den Größen

$$\frac{B-A}{C}, \frac{A-C}{B}, \frac{C-B}{A},$$

welche ich durch

$$\gamma, -\beta, \alpha$$

bezeichnen werde, und zwischen welchen die Gleichung

$$0 = \alpha - \beta + \gamma - \alpha\beta\gamma$$

stattfindet; so daß die Bewegungen, von welchen hier die Rede ist, durch die Kenntniss der Werthe *zweier* willkürlichen Größen vollständig bekannt werden. Von den drei Hauptmomenten der Trägheit beziehen sich A und B auf die beiden, in der Ebene des Mondaequators liegenden Hauptaxen, und zwar A auf die näherungsweise nach der Erde gerichtete, B auf die darauf senkrechte; C folglich auf die diesen Aequator senkrecht durchschneidende. A ist das kleinste, C das größte dieser Momente; B ist größer als A und kleiner als C . α, β, γ sind also sämmtlich positiv.

Ich werde zuerst die Formeln anführen, welche *Poisson* für die von der Anziehung der Erde herrührenden Schwankungen des Mondes gefunden hat *). Die von ihm ange-

*) *Conn. des Temps* 1821 p. 219 und 1822 p. 280.

wandten Bezeichnungen muß ich abzuändern mir erlauben, da die hier vorangegangene und noch folgende Benutzung gleicher Buchstaben, Mißverständnisse erzeugen könnte.

Ich bezeichne die mittlere Länge des Mondes durch m , seiner Erdnähe durch π , seines aufsteigenden Knotens durch n ; die Neigung und Excentricität seiner Bahn durch i und e ; die mittlere Länge der Sonne durch M , ihrer Erdnähe durch Π ; die Länge des aufsteigenden Knotens des Aequators des Mondes auf der Ecliptik durch N , seine Neigung durch I , den mittleren Werth derselben durch I' ; der mittlere Werth von N ist $= n + 180^\circ$. Ferner die Entfernung der der Erde zugewandten Hauptaxe des Mondes von dem aufsteigenden Knoten seiner Bahn durch $180^\circ + m - n + u^*)$, wo u eine kleine periodische GröÙe bedeutet. Ich setze ferner $m = m't + m''$, $\pi = \pi't + \pi''$, $n = n't + n''$, u. s. w.

Statt N und I werden zwei neue veränderliche GröÙen s und s' eingeführt, welche damit durch die Formeln:

$$\begin{aligned} I &= -s \sin(m-n) - s' \cos(m-n) \\ \sin I \cdot (N-n+180^\circ) &= s \cos(m-n) - s' \sin(m-n) \end{aligned}$$

verbunden sind. Diese Bezeichnungen und die statt der Momente der Trägheit eingeführten angenommen, hat man, nach der bekannten Theorie **):

$$\begin{aligned} u &= \frac{3Hm'm'\gamma}{M'M-3m'm'\gamma} \sin(M-\Pi) \\ &+ \frac{3hm'm'\gamma}{(m'-\pi')^2-3m'm'\gamma} \sin(m-\pi) \end{aligned}$$

wo H den Coefficienten des größten Gliedes der jährlichen Ungleichheit des Mondes und h den Coefficienten des größten Gliedes seiner Mittelpunktsleichung bedeutet. Ferner erhält Herr Poisson für s und s' die Ausdrücke:

$$\begin{aligned} s &= -ip \sin(m-n) + \frac{3\alpha m'(1+p)ei}{\pi'-n'} \sin(\pi-n) \\ s' &= -ip \cos(m-n) + \frac{3\beta m'(1,0391+p)ei}{\pi'-n'} \cos(\pi-n) \end{aligned}$$

und endlich sind zwischen p , α , β , γ die Gleichungen:

$$\begin{aligned} ip &= I' \\ \beta &= \frac{-2n'I'}{3m'(i+I')} \\ 0 &= \alpha - \beta + \gamma - \alpha\beta\gamma \end{aligned}$$

vorhanden, vermittelst welcher p und zwei der GröÙen α , β , γ eliminiert werden können. Ich setze nun

$$\alpha = \beta f$$

wo, dem Vorhergehenden zufolge, f positiv und kleiner als 1 ist. Durch die Einführung dieser GröÙe wird

$$\gamma = \frac{\beta(1-f)}{1-f\beta\beta}$$

und wenn man den Cubus der sehr kleinen GröÙe β vernachlässigt, was unbedenklich geschehen kann,

$$\gamma = \beta(1-f).$$

Hierdurch werden I' und f die beiden unbekannten GröÙen der Theorie, und man darf für die erstere, bei der Berechnung des zweiten Gliedes, sowohl von s , als von s' , den aus den Beobachtungen der Herren Bouvard, Arago und Nicollet hervorgegangenen Werth $I' = 1^\circ 28' 45''$ annehmen. Setzt man nun die bekannten Werthe der übrigen, in den Formeln vorkommenden GröÙen, nämlich:

$$\begin{aligned} M' &= 0^\circ 59' 8'' 193 \\ m' &= 13 10 34,890 \\ \pi' &= 0 6 40,919 \\ n' &= -0 3 10,774 \\ i &= 5 8 44,0 \\ H &= -0 10 59,3 \\ h &= 6 18 12,4 \\ e &= 0,05486 \end{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \text{wo der mittlere Tag als} \\ \text{Zeiteinheit genommen ist.} \\ \text{Nach Burckhardts} \\ \text{Mondstafeln.} \end{array} \right.$$

so erhält man folgende Ausdrücke, deren Form mir die zu der ferneren Anwendung geeignetste zu sein scheint:

$$\begin{aligned} u &= -\frac{311^{\text{st}} 6 (1-f)}{1+f \cdot 0,4723} \sin(M-\Pi) + \frac{41^{\text{st}} 5 (1-f)}{1+f \cdot 0,0018} \sin(m-\pi) \\ s &= -I' \sin(m-n) + 188^{\text{st}} 4 f \sin(\pi-n) \\ s' &= -I' \cos(m-n) + 97,9 \cos(\pi-n) \end{aligned}$$

Dem letzten Gliede des Ausdruckes von u giebt Herr Poisson das entgegengesetzte Zeichen, was ohne Zweifel ein Irrthum ist; die Verschiedenheiten seiner Coefficienten von den eben angeführten, werden wohl durch Verschiedenheiten der zu ihrer Berechnung angewandten Elemente erklärt werden können.

Die von dem ursprünglichen Zustande der Drehung des Mondes herrührenden Schwankungen, werden durch die Integrationen der Differentialgleichungen: *)

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{d^2 u}{dt^2} + 3m'm'\gamma u \\ 0 &= \frac{d^2 s}{dt^2} - m'(1-\beta) \frac{ds}{dt} + 4m'm'\beta s \\ 0 &= \frac{d^2 s'}{dt^2} + m'(1-\alpha) \frac{ds'}{dt} + m'm'\alpha s' \end{aligned}$$

gegeben. Der ersten derselben genügt man durch die Annahme $u = \cos \gamma t$ oder $= \sin \gamma t$, wenn $\gamma\gamma = 3m'm'\gamma$ genommen wird; ihr vollständiges Integral ist daher

$$u = a \cos \gamma t + a' \sin \gamma t$$

*) Genau genommen ist diese Entfernung aus zwei Theilen, $180^\circ + m - N$ und $N - u + u$, welche im Winkel $180^\circ - I$ gegeneinander geneigt sind, zusammengesetzt.

**) Méc. Céle. Liv. V. §. 16.

*) Méc. Céle. Liv. V. §. 16 u. 17.

wo α und α' willkürliche Constanten sind und $\nu = m'\sqrt{3\gamma}$ ist. Den beiden anderen genügt man durch die Annahme:

$$s = g \cos \mu t + g' \sin \mu t$$

$$s' = h \sin \mu t + h' \cos \mu t$$

wenn μ der Gleichung

$$0 = (\mu\mu - m'm'\alpha)(\mu\mu - 4m'm'\beta) - m'm'(1-\alpha)(1-\beta)\mu\mu$$

und g, g', h, h' den Gleichungen

$$gh' = -g'h$$

$$hh' \cdot \frac{\mu\mu - m'm'\alpha}{1-\alpha} = -gg' \cdot \frac{\mu\mu - 4m'm'\beta}{1-\beta}$$

entsprechend angenommen werden. Indem hierdurch zwei Gleichungen zwischen den Constanten g, g', h, h' gegeben werden, bleiben nur zwei davon willkürlich und die angenommenen Ausdrücke von s und s' sind unvollständige Integrale der Differentialgleichungen. Die den Bedingungsgleichungen zwischen den vier eingeführten Constanten entsprechenden Ausdrücke von h und h' , durch g und g' sind:

$$s = g \cos \mu t + g' \sin \mu t + f \cos \mu' t + f' \sin \mu' t$$

$$s' = \left\{ g \sin \mu t - g' \cos \mu t \right\} \frac{\mu\mu - 4m'm'\beta}{(1-\beta)m'\mu} + \left\{ f \sin \mu' t - f' \cos \mu' t \right\} \frac{\mu'\mu' - 4m'\mu'\beta}{(1-\beta)m'\mu'}$$

Die Auflösung der Gleichung für μ ergibt:

$$\mu\mu = \frac{m'm'}{2} \left\{ 1 + 3\beta + \alpha\beta + \sqrt{[(1+3\beta+\alpha\beta)^2 - 16\alpha\beta]} \right\}$$

$$\mu'\mu' = \frac{m'\mu'}{2} \left\{ 1 + 3\beta + \alpha\beta - \sqrt{[(1+3\beta+\alpha\beta)^2 - 16\alpha\beta]} \right\}$$

Entwickelt man diese Wurzeln nach den Potenzen von α und β , so erhält man

$$\mu = m' \left\{ 1 + \frac{3}{2}\beta - \frac{3}{8}\beta(4\alpha+3\beta) + \dots \right\}$$

$$\mu' = m' 2\sqrt{\alpha\beta} \left\{ 1 - \frac{3}{8}\beta + \dots \right\}$$

und

$$\frac{\mu\mu - 4m'm'\beta}{(1-\beta)m'\mu} = 1 - \frac{3}{2}\beta + \dots$$

$$\frac{\mu'\mu' - 4m'\mu'\beta}{(1-\beta)m'\mu'} = -2\sqrt{\frac{\beta}{\alpha}} \left\{ 1 + \frac{3}{2}\beta - \alpha + \dots \right\}$$

$$u = a \sin \left\{ t \sqrt{\frac{-2n'm'I'(1-f)}{i+I'}} \right\} + A$$

$$s = b \sin \left\{ t \left(m' - \frac{n'I'}{i+I'} \right) + B \right\} + c \sin \left\{ t \cdot \left(\frac{-4n'I'}{3(i+I')} \sqrt{f} \right) + C \right\}$$

$$s' = -b \cos \left\{ t \left(m' - \frac{n'I'}{i+I'} \right) + B \right\} + \frac{2c}{\sqrt{f}} \cos \left\{ t \left(\frac{-4n'I'}{3(i+I')} \sqrt{f} \right) + C \right\}$$

Aus den nun vollständig gefundenen Ausdrücken von s und s' kann man die Ausdrücke von I und N , nach den schon angeführten Formeln:

$$I = -s \sin(m-n) - s' \cos(m-n)$$

$$N = n + 180^\circ + s \operatorname{cosec} I \cos(m-n) - s' \operatorname{cosec} I \sin(m-n)$$

$$h = g \sqrt{\left\{ \frac{(1-\alpha)(\mu\mu - 4m'm'\beta)}{(1-\beta)(\mu\mu - m'm'\alpha)} \right\}}$$

$$h' = -g' \sqrt{\left\{ \frac{(1-\alpha)(\mu\mu - 4m'm'\beta)}{(1-\beta)(\mu\mu - m'm'\alpha)} \right\}}$$

oder da, der Gleichung für μ zufolge:

$$\frac{\mu\mu - 4m'm'\beta}{1-\beta} = \frac{1-\alpha}{\mu\mu - m'm'\alpha} m'm'\mu\mu$$

ist,

$$h = g \frac{\mu\mu - 4m'm'\beta}{(1-\beta)m'\mu}$$

$$h' = -g' \frac{\mu\mu - 4m'm'\beta}{(1-\beta)m'\mu}$$

Indem dieser Gleichung durch zwei positive Werthe von $\mu\mu$ Genüge geleistet werden kann, welche ich durch $\mu\mu$ und $\mu'\mu'$ bezeichnen werde, erhält man, durch die Annahme jedes dieser Werthe, ähnliche Glieder der Ausdrücke von s und s' , also die vollständigen Integrale der Differentialgleichungen:

Man kann also, mit hinreichender Annäherung, setzen:

$$\mu = m' \left\{ 1 + \frac{3}{2}\beta \right\}, \quad \mu' = 2m'\sqrt{\alpha\beta}$$

und die obigen Ausdrücke, in:

$$s = b \sin(\mu t + B) + c \sin(\mu' t + C)$$

$$s' = -b \cos(\mu t + B) + 2c \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}} \cos(\mu' t + C)$$

zusammenziehen, in welchen b, B, c, C die willkürlichen Constanten sind.

Die Anwendung der oben schon angewandten Ausdrücke

$$\beta = -\frac{2n'I'}{3m'(i+I')}, \quad \alpha = f\beta, \quad \gamma = (1-f)\beta$$

führt auch die Perioden der Größen u, s, s' auf die unbekannte Größe f zurück. Man hat nämlich, indem man diese Größe einführt:

ableiten; man erhält dadurch:

$$\begin{aligned} I &= I' - 188^{\circ}4f \sin(m-n) \sin(\pi-n) - 97^{\circ}9 \cos(m-n) \cos(\pi-n) \\ &\quad + b \cos(m-n + \mu t + B) \\ &\quad - c \sin(m-n) \sin(\mu' t + C) - \frac{2c}{\sqrt{f}} \cos(m-n) \cos(\mu' t + C) \\ (N-n-180^{\circ}) \sin I' &= + 188^{\circ}4f \cos(m-n) \sin(\pi-n) - 97^{\circ}9 \sin(m-n) \cos(\pi-n) \\ &\quad + b \sin(m-n + \mu t + B) \\ &\quad + c \cos(m-n) \sin(\mu' t + C) - \frac{2c}{\sqrt{f}} \sin(m-n) \cos(\mu' t + C) \end{aligned}$$

wo μ und μ' die Ausdrücke

$$m' = \frac{n' I'}{i + I'} \text{ und } \frac{-4n' I'}{3(i + I')} \sqrt{f}$$

haben.

6.

Es muß jetzt gezeigt werden, welche Verbindung zwischen u , I , N und dem selenocentrischen Orte des Punktes O stattfindet. Da die Entfernung der, der Erde näherungsweise zugewandten, den ersten Meridian des Mondes bestimmenden Hauptaxe, von dem aufsteigenden Knoten der Mondbahn auf der Ecliptik $= 180^{\circ} + m - n + u$ gesetzt worden, und die Entfernung des aufsteigenden Knotens des Mondäquators von demselben Punkte $= 180^{\circ} + N - n$ ist, so ist die Entfernung jener Hauptaxe von diesem Knoten $= m - N + u$, und daher die Entfernung des durch O gelegten Meridians, dessen selenographische Länge durch λ bezeichnet werden soll, von demselben Knoten, $= \lambda + m - N + u$. Bezeichnet man die selenographische Breite des Punktes O durch β , seine selenocentrische Länge und Breite durch l und b , so erhält man, durch das sphärische Dreieck zwischen diesem Punkte und den Polen der Ecliptik und des Mondäquators, die Gleichungen:

$$\begin{aligned} \Delta b &= \alpha \left(\frac{\Delta \beta}{\cos \beta} \right) - \beta \Delta \lambda - \gamma \Delta I' - \beta u - \gamma v + \delta w \sin I' \\ \cos b \Delta l &= \beta \left(\frac{\Delta \beta}{\cos \beta} \right) + \alpha \Delta \lambda + \delta' \Delta I' + \alpha u + \delta' v + \gamma' w \sin I' \end{aligned}$$

wo die Coefficienten folgende Bedeutungen haben:

$$\begin{aligned} \alpha &= \cos I' \cos b - \sin I' \sin b \sin(l-n) \\ \beta &= \sin I' \cos(l-n) \\ \gamma &= \sin(l-n) \\ \delta &= \cos(l-n) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \gamma' &= \tan \frac{1}{2} I' \cos b + \sin b \sin(l-n) \\ \delta' &= \sin b \cos(l-n) \end{aligned}$$

Will man das in $\tan \frac{1}{2} I'$ multiplicirte Glied von γ' , welches höchstens $= 0,013$ ist, vernachlässigen, so hat man $\gamma' = \gamma \sin b$, $\delta' = \delta \sin b$ und kann dadurch die Formeln in:

$$\begin{aligned} \Delta b &= \alpha \left(\frac{\Delta \beta}{\cos \beta} \right) - \beta \Delta \lambda - \gamma \Delta I' - \beta u + \{ w \sin I' \cos(l-n) - v \sin(l-n) \} \\ \cos b \Delta l &= \beta \left(\frac{\Delta \beta}{\cos \beta} \right) + \alpha \Delta \lambda - \delta \sin b \Delta I' + \alpha u + \{ w \sin I' \sin(l-n) + v \cos(l-n) \} \sin b \end{aligned}$$

zusammenziehen.

(Der Beschluß folgt.)

Ueber die Bestimmung der Libration des Mondes, durch Beobachtungen. (Beschluss.)

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Wenn man b und l , aus angenommenen Werthen von β , λ , l' und unter der Voraussetzung $N = 180^\circ + n$, so wie ohne Rücksicht auf u , v , w berechnet und unter Δb und Δl die Unterschiede der so erhaltenen Werthe von b und l , von den aus der Beobachtung hervorgegangenen versteht, so ergibt jede Beobachtung die beiden eben entwickelten Gleichungen,

und aus allen zusammen müssen die unbekannten Größen der Aufgabe bestimmt werden.

Indessen müssen für u und die beiden von v und w abhängigen Größen, welche in den letzten Formeln vorkommen, ihre Ausdrücke gesetzt werden, damit man die Bedeutung der einzelnen Theile der Gleichungen besser übersehe. Dem 5^{ten} § zufolge ist:

$$\begin{aligned} u &= -\frac{311^{\text{st}}6(1-f)}{1+f0,4727} \sin(M-\Pi) + 41^{\text{st}}3(1-f) \sin(m-\pi) \\ &\quad + a \sin(\nu t + A) \\ w \sin l' \cos(l-n) - v \sin(l-n) &= +188^{\text{st}}4 f \cos(m-l) \sin(\pi-n) - 97^{\text{st}}9 \sin(m-l) \cos(\pi-n) \\ &\quad + b \sin\{m-l+\mu t+B\} \\ &\quad + c \cos(m-l) \sin(\mu' t+C) - \frac{2c}{\sqrt{f}} \sin(m-l) \cos(\mu' t+C) \\ w \sin l' \sin(l-n) + v \cos(l-n) &= -188^{\text{st}}4 f \sin(m-l) \sin(\pi-n) - 97^{\text{st}}9 \cos(m-l) \cos(\pi-n) \\ &\quad + b \cos\{m-l+\mu t+B\} \\ &\quad - c \sin(m-l) \sin(\mu' t+C) - \frac{2c}{\sqrt{f}} \cos(m-l) \cos(\mu' t+C) \end{aligned}$$

Die Untersuchung hat, wie hierdurch vor Augen liegt, sechs unbekannte Größen, nämlich $\Delta\beta$, $\Delta\lambda$, Δl , f , a , A , b , B , c , C . Indessen kann man c und C davon ausschließen, weil die Glieder, in welchen sie enthalten sind, eine so lange Periode besitzen, daß sie sich in dem Laufe einer, einige Jahre lang fortgesetzten Beobachtungsreihe, nicht erheblich ändern, also ihren Einfluß fast genau auf λ und β übertragen, für welche Größen daher, durch zwei solche, aber durch eine lange Zeit voneinander getrennte Beobachtungsreihen, verschiedene Werthe gefunden werden können. Indem nämlich

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{\left\{ \frac{-2n'm'I'}{i+I'} \right\}} \sqrt{1-f} \\ \mu &= m' - \frac{n'I'}{i+I'} \\ \mu' &= \frac{-4n'I'}{3(i+I')} \sqrt{f} \end{aligned}$$

sind, so erhält man ihre Zahlenwerthe, durch die Anwendung der im 4^{ten} § angeführten Werthe von m' , n' , i , l' :

$$\begin{aligned} v &= 2010^{\text{st}}241 \sqrt{1-f} \\ \mu &= 47477,486 \\ \mu' &= 55,7946 \sqrt{f} \end{aligned}$$

also die Perioden der in a , b , c multiplicirten Glieder:

$$= \frac{644,7}{\sqrt{1-f}}; \quad 27,297; \quad \frac{22819,1}{\sqrt{f}} \text{ Tage.}$$

Will man, um eine ohngefähre Schätzung der ersten und letzten dieser Perioden zu erhalten, den aus der Untersuchung des Herrn *Nicollet* hervorgegangenen Werth von f , etwa $= \frac{1}{12}$, anwenden, obgleich er nur mit Mißtrauen gegen seine Richtigkeit gegeben wird, so findet man die erste Periode kürzer als 2 Jahre und die letzte $= 242$ Jahren; die zweite ist sehr wenig kürzer als ein Sideralmonat. Da die Dauer der letzten Periode jedenfalls 63 Jahre überschreitet, so geht hervor, daß die Ausschließung der beiden sich darauf beziehenden unbekannten Größen erlaubt ist; zugleich wird wahrscheinlich, daß schon eine 2 bis 3 Jahre lang fortgesetzte Beobachtungsreihe, eine ganze Periode der Größe a umfassen wird. Gelingt es, einen merklichen Werth von a durch die Beobachtungen an den Tag zu legen, so wird die Bestimmung der Dauer seiner Periode, welche man durch fortgesetzte, oder nach langer Zeit wiederholte Beobachtungen erhalten kann, das sicherste Mittel zur genauen Bestimmung von f werden. Die Entfernung $m-l$ der selenocentrischen Länge eines Punktes auf dem Monde, von dem mittleren Orte der Erde, ist sehr nahe beständig und

sehr nahe der selenographischen Länge des Punktes gleich; die Perioden, welche ich eben aufgesucht habe, werden also durch das Hinzukommen dieser GröÙen nicht verändert.

Man würde die Anzahl der unbekannten GröÙen der Untersuchung von 8 auf 4 bringen, wenn man a und b als verschwindend voraussetzen wollte. Dieses hat Herr *Nicollet* wirklich gethan; auch scheinen die Beobachtungen, welche ihm zu Gebote standen, nicht den Grad von Schärfe zu besitzen, welchen sie besitzen müßten, wenn sie die Grundlage einer weiter gehenden Untersuchung hätten werden sollen. Indessen scheint die Annahme, daß die, den ursprünglichen Zustand der Drehung des Mondes andeutenden GröÙen, Anfangs oder später, verschwunden seien, keinen haltbaren Grund zu haben, wenn auch die Unmerklichkeit der ähnlichen, sich auf die Erde beziehenden GröÙen, durch die Beobachtungen bekannt geworden ist. Eine neue, auf kräftigere Beobachtungen gegründete Untersuchung der Libration des Mondes, würde daher, wenn sie diese GröÙen unberücksichtigt ließe, nicht allein von dem ihr erreichbaren Ziele entfernt bleiben, sondern auch keine Sicherheit ihrer übrigen Resultate gewähren und die Gelegenheit unbenutzt lassen, eine an sich sehr interessante Frage über die Beschaffenheit des Weltgebäudes zu beantworten.

7.

Obgleich der Vorzug nicht zweifelhaft sein kann, welchen die in dem Vorhergehenden verfolgte Beobachtungsmethode, vor der bisher, zur Erreichung desselben Zweckes angewand-

Positionswinkel.	Uhrzeit.	Messung.	Uhrzeit.	Messung.	Entfernung $12^h 13' 30''$	
$27^\circ 0' 8''$	$11^h 58' 0''$	41,197	$12^h 29' 0''$	78,811	18,807	995,48
55 0,5	12 0 15	42,223	26 45	77,794	17,7855	941,41
82 59,3	2 30	43,484	24 30	76,542	16,529	874,91
110 58,6	4 45	44,687	22 15	75,362	15,3375	811,84
138 59,1	7 0	45,510	20 0	74,522	14,506	767,82
167 0,1	9 15	45,869	17 45	74,142	14,1365	748,27
195 0,7	11 30	45,692	15 30	74,261	14,2845	756,10

Gleich nach dieser vollständigen Beobachtungsreihe machte ich eine zweite ähnliche, in der Absicht, durch die Vergleichung der Resultate beider, zu einem Urtheile über ihre Ueberein-

ten besitzt, so wird doch eine wirkliche Ausführung derselben näher zeigen, was man davon zu erwarten hat. Ich habe sie daher am 31^{ten} März 1839, zur Bestimmung des Ortes des Kraters, welchen die *Beer* und *Mädler*sche Mondkarte unter $-5^\circ 15'$ und $-3^\circ 14'$ der selenographischen Länge und Breite angiebt, angewandt. Diesen Krater habe ich vor anderen, der Mitte des Mondes nahe liegenden, gewählt, weil er, selbst im Vollmonde, sehr hell und in scharf begrenzter kreisförmiger Gestalt erscheint, auch durch seine Umgebungen, leicht von anderen ähnlichen Kratern unterschieden werden kann und daher den Beobachter nicht der Gefahr des Verwechselns aussetzt.

Die Beobachtungen sind auf die im 2^{ten} § auseinander-gesetzte Art gemacht. Statt der dort vorgeschlagenen Zwischenzeit von 2 Minuten zwischen je zwei aufeinanderfolgenden, habe ich in einer Beobachtungsreihe $2' 15''$, in einer anderen $2' 30''$ genommen; das nothwendige, wiederholte Aufsteigen auf die Treppen an dem großen Königsberger Heliometer erforderte so viel von der Zeit von 2 Minuten, daß ich damit nur mit einiger Uebereilung hätte ausreichen können, während diese Zwischenzeit sicher hinreichend ist, wenn ein Gehülfe das Anschreiben der Beobachtungen, oder einen anderen Theil der Arbeit übernimmt. Ueber die Beobachtungen, welche ich, so wie sie aufgeschrieben wurden, folgen lasse, ist nichts weiter zu bemerken, als daß ich statt der unmittelbar eingestellten Positionswinkel, ihre, durch die von dem Instrumente selbst und seiner Aufstellung herrührenden kleinen Verbesserungen, schon berichtigten Werthe, anführe.

stimmung zu gelangen. Diese zweite Reihe hat folgende Zahlen geliefert:

			12 ^h 50' 0"			
27° 0' 8	12 ^h 32' 0"	78,802	13 ^h 8' 0"	41,137	18,8325	996,83
55 0,5	34 30	77,810	5 30	42,138	17,836	944,09
82 59,3	37 0	76,558	3 0	43,412	16,573	877,23
110 58,6	39 30	75,380	0 30	44,611	15,3845	814,32
138 59,1	42 0	74,542	12 58 0	45,467	14,5375	769,49
167 0,1	44 30	74,162	55 30	45,842	14,160	749,51
195 0,7	47 0	74,271	53 0	45,700	14,2855	756,15

Das Barometer stand $335^{\circ} 9 - 3^\circ \text{R.}$; das äußere Thermometer 18°F. Die Reduction der Uhrzeit auf Sternzeit ist

$= -2' 2''$. Die Luft war unruhig, so daß die angewandte Vergrößerung von 150mal, schon unangenehme Unbestimmt-

heiten zeigte; übrigens war die Bisection des Kraters durch den Mondrand, eine Erscheinung, welche, an sich selbst, einer genauen Beobachtung günstig ist.

Ich werde nun die einzelnen Momente der Rechnung, insofern ihre Anführung ein Interesse haben kann, mittheilen. Die Zeiten, für welche die in der letzten Columnne der Beobachtungsverzeichnisse angegebenen Zahlen gelten, sind $12^h 11' 28''$ und $12^h 47' 58''$ Stz., oder $11^h 37' 49''$ und $12^h 13' 29''$ M. Z. Für diese Zeiten ergeben die *Enckeschen* Ephemeriden die Oerter und die Parallaxe des Mondes:

$$\begin{array}{l} \alpha = 207^\circ 8' 6'' \quad | \quad 207^\circ 24' 55'' \\ \delta = -14 \ 28 \ 0,1 \quad | \quad -14 \ 35 \ 35,6 \\ \pi = 53 \ 56,7 \quad | \quad 53 \ 56,77 \end{array}$$

und man findet daraus, verbunden mit der Annahme des Verhältnisses des Erdbahnmessers zum Mondbahnmesser $= 1:0,2725$, die scheinbaren, bei der Berechnung der Beobachtungen in Betracht kommenden Bestimmungen:

$$\begin{array}{l} \alpha' = 207^\circ 21' 29'' \quad | \quad 207^\circ 33' 34'' \\ \delta' = -15 \ 17 \ 47,5 \quad | \quad -15 \ 25 \ 51 \ 6 \\ h = 886''15 \quad | \quad 886''55 \end{array}$$

Der Einfluss der Strahlenbrechung ist, nach den Formeln § 3:

Erste Reihe.

Zweite Reihe.

Positionswinkel.	Entfernung.	Positionswinkel.	Entfernung.
-5,5	+2,01	-4,3	+1,94
-3,7	+0,63	-3,6	+0,73
+1,2	+0,30	+0,2	+0,26
+4,8	+1,08	+3,7	+0,77
+4,0	+2,13	+3,8	+1,65
+0,5	+2,53	+0,4	+2,13
-4,8	+1,99	-3,5	+1,82

und also sind die von der Strahlenbrechung befreiten Positionswinkel und Entfernungen:

26° 55,3	997,49	26° 56,5	998,77
54 56,8	942,04	54 56,9	944,82
83 0,5	875,21	82 59,5	877,49
111 3,4	812,92	111 2,3	815,09
139 3,1	769,95	139 2,9	771,14
166 59,6	750,80	167 0,5	751,64
194 55,9	758,09	194 57,2	757,97

Nimmt man:

$$\begin{array}{l} \sigma \cos \pi = -136'' + \Delta \alpha \quad \text{und} \quad = -136'' + \Delta \alpha \\ \sigma \sin \pi = +17'' + \Delta \beta \quad \quad \quad = -15'' + \Delta \beta \end{array}$$

und wendet man die oben berechneten Werthe von h an, so erhält man, aus der ersten Reihe, die Bedingungsgleichungen:

$$\begin{array}{l} -1''10 = +0,849 \Delta \alpha + 0,628 \Delta \beta - \Delta h \\ -0,01 = +0,457 \Delta \alpha + 0,889 \Delta \beta - \Delta h \\ -0,04 = -0,033 \Delta \alpha + 0,999 \Delta \beta - \Delta h \\ +0,23 = -0,483 \Delta \alpha + 0,876 \Delta \beta - \Delta h \\ -0,95 = -0,809 \Delta \alpha + 0,588 \Delta \beta - \Delta h \\ -1,10 = -0,978 \Delta \alpha + 0,210 \Delta \beta - \Delta h \\ -0,46 = -0,980 \Delta \alpha - 0,201 \Delta \beta - \Delta h \end{array}$$

und aus der zweiten Reihe:

$$\begin{array}{l} -0''95 = +0,850 \Delta \alpha + 0,527 \Delta \beta - \Delta h \\ -0,59 = +0,458 \Delta \alpha + 0,889 \Delta \beta - \Delta h \\ +0,14 = -0,033 \Delta \alpha + 0,999 \Delta \beta - \Delta h \\ +0,26 = -0,484 \Delta \alpha + 0,875 \Delta \beta - \Delta h \\ -0,55 = -0,810 \Delta \alpha + 0,587 \Delta \beta - \Delta h \\ -1,13 = -0,978 \Delta \alpha + 0,202 \Delta \beta - \Delta h \\ -0,33 = -0,979 \Delta \alpha - 0,204 \Delta \beta - \Delta h \end{array}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen, nach der Methode der kleinsten Quadrate, ergibt:

$$\begin{array}{l} \Delta \alpha \dots\dots | -0''142 | -0''287 \\ \Delta \beta \dots\dots | +0,708 | +0,682 \\ \Delta h \dots\dots | +0,923 | +0,910 \end{array}$$

und durch die Substitution dieser Werthe wird den Gleichungen Genüge geleistet, bis auf:

$$\begin{array}{l} -0''44 | -0''15 \\ +0,35 | -0,15 \\ +0,17 | +0,36 \\ +0,46 | +0,43 \\ -0,56 | -0,27 \\ -0,46 | -0,64 \\ +0,47 | +0,44 \end{array}$$

Man hat also:

$$\begin{array}{l} \sigma \cos \pi \dots\dots | -136''142 | -136''287 \\ \sigma \sin \pi \dots\dots | +17,708 | +15,682 \end{array}$$

und ferner, indem man die angenommenen Werthe des Mondbahnmessers um das Mittel beider gefundenen Werthe von $\Delta h (= +0''917)$ verbessert,

$$\begin{array}{l} \pi \dots\dots\dots | 172^\circ 35' 21'' | 173^\circ 26' 10'' \\ S \dots\dots\dots | 8 \ 54 \ 11,9 | 8 \ 53 \ 33,1 \\ S - \sigma \dots\dots | 8 \ 51 \ 54,6 | 8 \ 51 \ 15,9 \end{array}$$

Aus der Verbindung dieser Bestimmungen mit den oben angegebenen scheinbaren Oertern des Mondes erhält man endlich die selenocentrische Bestimmung des beobachteten Kraters:

$$\begin{array}{l} \text{Geradaufsteigung } a = 26^\circ 12' 42'' \quad | \quad 26^\circ 32' 40'' \\ \text{Abweichung} \dots\dots d = +6 \ 30 \ 10,7 \quad | \quad +6 \ 37 \ 57,7 \\ \text{Länge} \dots\dots\dots l = 26 \ 39 \ 56,3 \quad | \quad 27 \ 1 \ 18,6 \\ \text{Breite} \dots\dots\dots b = -4 \ 3 \ 43,8 \quad | \quad -4 \ 3 \ 33,4 \end{array}$$

Dieses sind also die Resultate der beiden Beobachtungsreihen. So lange sie nur abgesondert von späteren vorhanden sind, hat es kein Interesse, die Bedingungsgleichungen aufzusuchen, welche die gefundenen Werthe von l und b mit den Constanten in Verbindung setzen, von welchen die Kenntniß der Libration des Mondes abhängt. Will man aber, unter Vernachlässigung aller periodischen Glieder der Ausdrücke der Drehungselemente des Mondes, und unter der Annahme der Neigung seines Aequators $= 1^\circ 28' 45''$, die selenographische Bestimmung des beobachteten Craters daraus ableiten, so wird man sie:

$$\begin{array}{l} \text{Länge} \dots\dots\dots | -5^\circ 4' 31''4 | -5^\circ 3' 9''6 \\ \text{Breite} \dots\dots\dots | -3 \ 16 \ 2,1 | -3 \ 15 \ 23,8 \end{array}$$

finden. Hierbei sind die mittlere Länge des Mondes und seines aufsteigenden Knotens, beide mit Inbegriff der Stöck-

gleichungen und von dem scheinbaren Nachtgleichspunkte angezählt:

Länge.....	211° 49' 15" 3	212° 9' 14" 1
Knoten.....	354 12 1,2	354 11 56,4

angenommen.

Insofern man ein Urtheil über den Erfolg, welchen diese Beobachtungsmethode verspricht, auf nur zwei Beobachtungsreihen gründen will, kann es nur sehr günstig ausfallen. Die beiden Bestimmungen des selenographischen Ortes des Kraters, stimmen bis auf 1' 22" 8 in Länge und 38" 3 in Breite überein, welcher Unterschied, von der Erde aus, noch nicht 0" 4 groß erscheint. Die beiden Bestimmungen des Halbmessers des Mondes stimmen so gut wie völlig überein. Endlich ist die Schärfe, womit man die Bissection des Kraters durch den Mondrand beurtheilen kann, wenn übrigens die Umstände nicht ungünstig sind und der Krater sich nicht an einem sehr rauhen Theile des Randes befindet, so groß, daß der Erfolg, so wie er sich durch die Vergleichung der 7 Momente jeder Beobachtungsreihe, oben gezeigt hat, keinesweges als die Wir-

kung eines günstigen Zufalles erscheint. Ich zweifle auch nicht, daß diese Methode eine der erfolgreichsten sein würde, wenn es auf die mikrometrische Messung des Mondes abgesehen wäre.

Die angeführten Beobachtungen sind zwar mit einem Heliometer gemacht, welches größer ist, als anderen Beobachtern bis jetzt zu Gebote stehende ähnliche Instrumente; allein ich glaube, daß sein Vorzug vor den, seit langer Zeit so häufig vorhandenen, kleineren Fraunhoferschen Instrumenten derselben Art, in Beziehung auf diese Beobachtungen, nicht sehr groß ist; und ferner, daß die ungünstige Beschaffenheit der Luft, welche bei den angeführten Beobachtungen stattfand, den Vortheil auf Seiten des größeren Instruments so sehr vermindert hat, daß kleinere, unter günstigen Umständen, nicht weniger leisten werden. Ich bin also der Meinung, daß die gewünschte Kenntniß der Libration des Mondes, auch durch kleinere Fraunhofersche Heliometer, verhältnißmäßig leicht zu erlangen sein wird.

Bessel.

Schreiben des Herrn Professors Argelander an den Herausgeber.

Bonn 1839. März 27.

Als einstweiliger Beobachtungsplatz ist mir ein kleiner Pavillon auf dem sogenannten alten Zoll eingeräumt (Astron. Nachr. Bd. X. p. 184). Die Polhöhe dieses Punctes habe ich aus einer Menge mit einem *Ertelschen* astronomischen Theodolithen gemessener Meridianhöhen mehrerer nördlich und südlich vom Zenith culminirenden Sterne zu 50° 44' 8" 6 bestimmt, also sehr nahe mit der Münchowschen 6" 8 und der geodätischen 7" 7 über-

einstimmend (a. a. O.). Für die Länge nehme ich einstweilen die geodätische Bestimmung 19° 5' 5" östlich von Paris an; zur nähern Ermittlung derselben werden vielleicht die bisher hier beobachteten Sternbedeckungen dienen können; wir haben deren, seit ich im Stande bin, eine genaue Zeitbestimmung zu machen, die folgenden erhalten:

1838 Nov. 25.	Eintritt eines Sterns	7. 8 ^m	50° vom Nordhornc	4 ^h 50'	MZ.			
	—	—	6 ^m ganz nahed. Nordhornc	8	—	L 0' 0	K + 0" 3	
Dec. 21.	—	—	9 ^m 80° vom Südhornc	7 0 57,4	—	L + 3,6	K + 5,6	
	—	—	9 ^m 75° vom Nordhornc	7 10 56,4	—			
	—	—	9 ^m mitten in den Mond	7 52 29,3	—	K		

es ist der südliche von 2 Sternen, nahe auf demselben Declinationskreise, 4' von einander.

1838 Dec. 22.	Eintritt	h ³ Aquarii	um 6 ^h 21' 19" 35 MZ.	K - 0" 4
	—	h ⁴ —	7 13 12,8	K + 0,6

L ist Herr Magister *Lundahl* aus Finnland, K. Herr *Kysacius*, zwei eifrige Zuhörer von mir, die auch die Zeitbestimmungen durch Sternhöhen am *Ertelschen* Theodolithen und *Baumannschen* Kreise gemacht haben.

Den Eintritt von h³ Aquarii hat auch Herr Pfarrer *Hilsmann* in Elberfeld beobachtet um 6^h 21' 54" 5 MZ. Elberfeld, und berechnet hieraus Bonn westlich von Elberfeld um 9" 95 - 0" 022 Δα + 0,045 Δδ. Zur Längenbestimmung von Elberfeld selbst hat derselbe seine in N. 362 der Astr. Nachr. mitgetheilten Sternbedeckungen umgerechnet, und noch die

eben angeführte und die Bedeckung von ψ Arietis, Eintritt Decbr. 26. 5^h 31' 55" 9 MZ., hinzugefügt; mit den genauesten bis jetzt bekannten Sternörter findet er Elberfeld von Berlin, aus

1838 Jan. 8.	6 Tauri	24' 57" 8 + 1,709 Δα	- 0,407 Δδ
Febr. 4.	P. V. 136	43,7 + 1,660	+ 0,450
— 7.	λ Cancri	64,5 + 1,427	- 1,937
Dec. 22.	h ³ Aquarii	56,4 + 0,977	+ 1,825
— 26.	ψ Arietis	52,2 + 0,950	+ 1,989

oder im Mittel mit Vernachlässigung von Δα und Δδ Elberfeld von Berlin - 24' 54" 9. Die Bedeckung von ψ Arietis ist auch in Breslau beobachtet, und Herr *Hilsmann* berechnet daraus

den Meridianunterschied $-39^{\circ}30'0'' + 0,630\zeta$, oder $-24^{\circ}56'0''$ von Berlin, wenn man Breslau zu $56^{\circ}48''$ von Paris annimmt, wie es im Mittel aus den verschiedenen Bestimmungen Astr. Jahrbuch 1809 pag. 95 und Mon. Corresp. Bd. XXVI. p. 179 folgt, wenn man für die Vergleichungsorte die neuen Bestimmungen zum Grunde legt. Hieraus würde sich also meine Länge zu $-25^{\circ}6'0''$ von Berlin oder $+19^{\circ}8'0''$ von Paris ergeben, nahe genug mit der geodätischen Angabe übereinstimmend.

Diesen Winter habe ich auch einige Beobachtungen über den Lichtwechsel von α Ceti gemacht, bin aber dabei vom Wetter nicht sehr begünstigt worden; es sind die folgenden:

1838 Dec. 13. 9^h Mira zwischen γ und δ Ceti, vielleicht etwas näher an δ ; nur sehr wenig schwächer, als α Piscium.

— 17. 6^h Mira gewiß schwächer, als α Piscium, wenig aber bestimmt heller, als δ Ceti. Ich glaube, er ist weniger hell, als am 13^{ten}.

— 18. 8^h Mira sehr wenig, aber bestimmt heller, als δ Ceti, ich und K. übereinstimmend, L. hält ihn so hell, als α Piscium.

— 21. Mira ist heute beinahe schwächer, als δ Ceti, wenigstens gewiß nicht heller, bedeutend schwächer, als α Piscium; K. L. und ich übereinstimmend.

— 22. Mira bestimmt schwächer, als δ Ceti, wohl noch heller, als λ , aber beinahe schwächer, als μ Ceti.

1839 Jan. 7. Der Wallfisch war schon sehr tief, als es sich heute Abend etwas aufheiterte; Mira war gleich den hellen Sternen 5^m; ich würde ihn mit bloßem Auge nicht gerne 4.5^m schätzen.

— 12. 9^h 30'. Es hat sich aufgeklärt, der Wallfisch ist aber sehr in Dünsten, so daß man Mira mit bloßem Auge nicht sehen kann; durch ein einfaches Opernglas von anderthalbmal. Vergrößerung erschien der Stern 5^m, heller als 75, viel heller, als 69 und 70 und fast eben so hell, als ν Ceti.

— 17. Mira ist noch immer heller, als 75, aber nur sehr wenig, viel schwächer, als ν Ceti; man kann ihn also etwa 5.6^m schätzen.

Obgleich nun die Beobachtungen eigentlich zu spät angefangen haben, so läßt sich aus denselben doch mit Sicherheit schließen, daß die Mitte des größten Lichtes vor dem 16^{ten} Decbr. stattgefunden hat, auf welchen Tag sie nach Wurns Rechnung, (Zeitschrift für Astron. Bd. I.) fallen sollte. Denn Dec. 21 war der Stern schon bestimmt und bedeutend

im Abnehmen; ich möchte sogar den Anfang des Abnehmens auf Dec. 18 setzen. Setzt man die Mitte des größten Lichtes auf Dec. 9, so wird man nur wenige Tage irren. Veranlaßt wurde ich zu diesen Beobachtungen, die ich fortzusetzen gedenke, durch die anomalen Resultate, die Herr *Bianchi* in Nr. 345 der Astr. Nachr. bekannt gemacht hat, und die auf den ersten Anblick ganz sonderbare Lichtwechsel zu zeigen scheinen. Indessen lassen sich diese Anomalien wohl alle durch die Art der Beobachtung erklären. Ein großes, lichtstarkes Fernrohr ist überhaupt nicht geeignet, um Größen zu taxiren, sobald sie die 5^{te} oder höchstens 4^{te} übersteigen, worin alle Beobachter übereinkommen werden, die dies häufiger versucht haben; das Auge empfängt von solchen Sternen ein solches Uebermaas von Licht, daß es das mehr oder weniger nicht mehr gehörig unterscheiden kann; für solche Schätzungen muß man nothwendig das unbewaffnete Auge zu Hilfe nehmen. Noch unsicherer wird aber die Schätzung, wenn man durch ein Fernrohr nicht zwei Sterne mit einander vergleicht, entweder indem man beide zusammen im Felde hat, oder indem man abwechselnd den einen und den andern ansieht; sondern wenn man jedesmal nur den einen Stern während seines Durchganges mit derjenigen Vorstellung vergleicht, die man von einer gewissen Sterngröße sich gebildet hat. Nach meinen Erfahrungen irt man da, besonders bei hellen Sternen, zuweilen um eine ganze Ordnung. Im Allgemeinen wird man, wenn nach mehreren schwächeren Sternen ein bedeutend hellerer ins Fernrohr kommt, diesen zu hell, im umgekehrten Falle zu schwach schätzen. Macht man aber nur isolirte Beobachtungen, so haben die Dämmerung, Dünste in der Luft und andere Umstände einen ganz außerordentlichen Einfluß. Wenn ich diese Betrachtungen auf die *Blanchischen* Beobachtungen anwende, und einen mir sehr wahrscheinlichen Druck- oder Schreibfehler voraussetze *), daß nämlich die geschätzte Größe 1836 Febr. 1 die 5^{te} statt der 4^{ten} sein soll; so stimmen die Beobachtungen ganz gut in die bekannte Periode, indem nach *Wurns* Rechnungen die Mitte des größten Lichtes 1836 März 25 und 1837 Februar 20 hätte einfallen müssen. Im letztern Jahre würde man allerdings geneigt sein, aus den Beobachtungen ein früheres Eintreffen des größten Lichtes zu schließen; aber man muß bedenken, daß die letztern Beobachtungen mit kleineren Fernrohren und in geringen Höhen gemacht sind. Uebrigens läßt sich wohl nicht bezweifeln, daß die Periode von Mira Ceti bedeutenden Schwankungen unterworfen ist. Dies beweist nicht nur die *Wurnsche* Tabelle (Zeitschr. f. Astr. I. p. 259 u. 260), selbst wenn man die vielen ziemlich zweifelhaften Bestimmungen fortläßt; sondern es zeigt sich auch bei den späteren Beobachtungen

*) Wenn hier ein Fehler ist, so ist es kein Druckfehler. S.

von *Bode*, *Luthmer* und *Westphal*. So sollte 1820 das größte Licht Oct. 11 einfallen, man kann es aber nach den recht vollständigen Beobachtungen von *Bode* (Jahrb. 1824 p. 202) und *Luthmer* (ib. p. 243) nicht gut über das Ende des Septembers verschieben. Eben so scheint auch 1821 und 1822 das größte Licht um etwa 10 bis 15 Tage früher eingetreten zu sein, als die Rechnung es fordert. Ueberhaupt scheint in den Veränderungen der Periode wieder etwas Periodisches zu sein, und es wäre sehr interessant, darüber ins Klare zu kommen; dies kann aber nur durch ununterbrochen fortgesetzte Beobachtungen geschehen, und es wäre gewiß sehr belohnend, wenn

sich ein oder der andere Liebhaber der Astronomie zu solchen entschließen wollte.

Noch bitte ich Sie, eine Berichtigung in meinem Aufsatz Nr. 363 p. 47 und 48 bekannt zu machen; in der Ueberschrift der letzten Columnne muß es daselbst statt „*log sin x*“ heißen „*log sin f*“. Allerdings habe ich eigentlich den Abstand vom Punkte *Q* mit *x* bezeichnet, da indess der Setzer mein *x* überall für *f* gelesen hat, so muß es der Gleichförmigkeit wegen auch hier wohl *f* heißen.

Fr. Argelander.

Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber.

Cracau 1839. Febr. 26.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen hiebei die im Jahre 1838 an der hiesigen Sternwarte gemachten Beobachtungen der Mondsterne und Sternbedeckungen mit der Bitte zu übersenden, selbe in die Astr. Nachr. gefälligst aufnehmen zu wollen.

Zugleich bemerke ich Ihnen die Resultate der in diesem Jahre gemachten meteorologischen Beobachtungen. Der mittlere Barometerstand aus 1095 Beobachtungen war $27^{\circ} 4^{\circ} 65$ Paris. M.; der mittlere Thermometerstand $+ 4^{\circ} 69$ R.; dies ist der niedrigste Stand seit meiner Anwesenheit hier, nemlich seit dem Jahre 1826; im Jahre 1829 war er $+ 5^{\circ} 47$ R.; im Jahre 1837 $+ 5^{\circ} 33$ R. Der höchste Barometerstand fiel auf

den 21^{ten} Decbr., wo das Barometer $28^{\circ} 0^{\circ} 83$ zeigte, der niedrigste auf den 11^{ten} Februar, wo es $26^{\circ} 7^{\circ} 65$ zeigte. Die größte Wärme nach dem *Jürgensenschen* Extremen-Thermometer war den 26^{ten} Juni mit $+ 26^{\circ} 4$ R., die kleinste den 18^{ten} Februar mit $- 19^{\circ} 7$ R. Nach dem *August'schen* Psychrometer war das mittlere $\theta = 2^{\circ} 73$. Ganz heitere Tage zählten wir bloß 15, an 204 Tagen wechselte Sonnenschein mit Wolken, die übrigen waren ganz trübe. Regen hatten wir an 126 Tagen, Schnee an 56, Hagel an 21 Tagen. Die herrschenden Winde waren von West und ONO.; Stürme zählten wir 21.

Dr. Max Weisse.

Mondsterne auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1838 beobachtet.

Datum.	Gestirne.	Scheinbare AR.	Ans. der Fäden.	Datum.	Gestirne.	Scheinbare AR.	Ans. der Fäden.
1838 Januar 1.	95 χ^2 Aquarii	23 ^h 10' 30" 94	4	1838 Febr. 4.	Mond I	5 ^h 23' 26" 08	5
	Mond I	23 24 7,53	5		136 ϵ Tauri	5 43 9,88	5
	20 α Piscium	23 39 36,22	5		44 α Aurigae	6 5 4,37	4
	29 η Piscium	23 53 30,60	5	7.	78 β Geminor.	7 35 25,09	5
2.	29 η Piscium	23 53 30,14	5		9 μ' Cancri	7 56 43,85	5
	Mond I	0 15 54,43	5		Mond I	8 13 52,24	5
	71 α Piscium	0 54 31,80	5		43 γ Cancri	8 33 55,54	5
3.	(189) Piscium	0 39 52,26	5	März 5.	27 α Geminor.	6 33 58,77	5
	71 α Piscium	0 54 31,56	5		43 ζ Geminor.	6 54 30,95	5
	Mond I	1 6 42,41	5		Mond I	7 1 21,34	5
	99 η Piscium	1 22 48,84	5		66 α Geminor.	7 24 16,25	5
	110 α Piscium	1 36 50,12	5		77 α Geminor.	7 34 40,98	3
4.	99 η Piscium	1 22 47,96	5	April 2.	61 α Geminor.	7 15 40,26	4
	110 α Piscium	1 36 49,28	5		66 α Geminor.	7 24 15,94	5
	Mond I	1 56 54,02	5		Mond I	7 37 52,77	5
	27 ψ Arietis	2 21 54,78	5		19 λ Cancri	8 10 54,65	5
	42 π Arietis	2 40 14,58	5		23 ϕ^2 Cancri	8 16 59,93	5
Febr. 4.	102 α Tauri	4 53 25,78	5	Mal 3.	41 γ Leonis	10 11 3,12	1
	112 β Tauri	5 16 4,10	4		47 ρ Leonis	10 24 17,70	5

Datum.	Gestirn.	Scheinbare AR.	Ann. der Fäden.
1838 Mai 3.	Mond I	10 ^h 37' 40" 64	5
	63 χ Leonis	10 56 41,13	4
	77 σ Leonis	11 12 48,25	6
4.	63 χ Leonis	10 56 40,74	5
	77 σ Leonis	11 12 48,33	5
	Mond I	11 21 33,27	6
	3 ν Virginis	11 37 33,47	5
	5 β Virginis	11 42 17,16	4
6.	29 γ Virginis	12 33 28,98	5
	Mond I	12 48 9,62	5
	51 θ Virginis	13 1 36,05	4
	67 α Virginis	13 16 42,18	5
7.	51 θ Virginis	13 1 36,05	4
	67 α Virginis	13 16 41,90	5
	Mond I	13 33 9,03	5
	100 λ Virginis	14 10 23,30	5
Juni 3.	40 ψ Virginis	12 45 57,66	2
	51 θ Virginis	13 1 36,20	5
	Mond I	13 14 24,18	2
	82 m Virginis	13 33 8,85	5
	89 x Virginis	13 41 6,87	5
4.	89 x Virginis	13 41 6,81	5
	Mond I	14 0 47,06	5
	9 α^2 Libræ	14 41 57,89	3
5.	2 Libræ	14 14 45,83	5
	Mond I	14 50 37,79	4
Juli 5.	36 Δ Ophiuchi	17 5 26,73	4
	Mond I	17 18 18,12	5
Aug. 2.	45 d Ophiuchi	17 17 3,96	5
	3 p Sagittarii	17 37 25,33	6
	Mond I	17 51 44,13	5
	19 δ Sagittarii	18 10 40,88	4
29.	42 θ Ophiuchi	17 12 6,66	5
	Mond I	17 22 45,42	5
	19 δ Sagittarii	18 10 40,52	5
Sept. 27.	34 σ Sagittarii	18 45 15,63	4
	Mond I	19 2 29,18	3
	52 h Sagittarii	19 26 53,68	4
	62 c Sagittarii	19 52 44,76	5
28.	52 h Sagittarii	19 26 53,45	3
	62 c Sagittarii	19 52 44,97	4
	Mond I	20 4 48,34	5
	16 ψ Capric.	20 36 38,12	5
29.	16 ψ Capric.	20 36 32,98	5
	22 γ Capric.	20 55 13,43	2
	Mond I	21 5 40,53	5
	40 γ Capric.	21 31 9,81	5
	49 δ Capric.	21 38 8,75	5

Datum.	Gestirn.	Scheinbare AR.	Ann. der Fäden.
1839 Sept. 30.	40 γ Capric.	21 ^h 31' 10" 10	5
	49 δ Capric.	21 38 9,11	5
30.	Mond I	22 4 23,11	5
	57 σ Aquarii	22 22 7,67	5
	73 λ Aquarii	22 44 13,16	5
Oct. 1.	57 σ Aquarii	22 22 8,00	5
	73 λ Aquarii	22 44 12,94	5
	Mond I	23 1 7,01	5
	8 κ Piscium	23 18 40,92	5
	20 n Piscium	23 39 40,54	5
25.	Mond I	19 42 4,06	1
	(146) f Capric.	20 20 3,27	5
	16 ψ Capric.	20 35 52,59	5
26.	(146) f Capric.	20 20 3,43	5
	16 ψ Capric.	20 36 32,78	5
	Mond I	20 41 45,48	5
	43 ζ Capric.	21 17 28,11	5
	40 γ Capric.	21 31 9,83	5
27.	43 ζ Capric.	21 17 27,81	5
	40 γ Capric.	21 31 9,98	5
	Mond I	21 39 11,20	5
	33 ι Aquarii	21 57 44,28	5
	57 σ Aquarii	22 22 7,59	5
28.	33 ι Aquarii	21 57 44,04	5
	57 σ Aquarii	22 22 7,39	5
	Mond I	22 34 36,65	5
	90 ϕ Aquarii	23 5 59,43	5
29.	90 ϕ Aquarii	23 5 59,25	5
	Mond I	23 28 49,82	5
	29 q Piscium	23 53 34,78	5
	44 t Piscium	0 17 9,50	5
Nov. 28.	99 γ Piscium	1 22 53,17	5
	110 σ Piscium	1 36 54,80	5
	Mond I	1 47 55,68	5
	37 ψ Arietis	2 22 0,08	5
	32 ν Arietis	2 29 42,11	5
Dec. 24.	44 t Piscium	0 17 9,20	5
	Mond I	0 34 36,78	5
	71 α Piscium	0 54 35,68	5
	98 μ Piscium	1 21 45,59	5
25.	71 α Piscium	0 54 35,51	3
	98 μ Piscium	1 21 45,43	5
	Mond I	1 27 16,12	5
	5 γ Arietis	1 44 42,80	5
	22 θ Arietis	2 9 11,25	3

An den vier Januar-Tagen sind bloß die Durchgänge durch den Meridian-Faden angegeben. Die Beobachtungen des 4^{ten} Febr. sind nicht ganz sicher und vorzüglich die des Mondes.

Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1838 beobachtet

Datum.		Sternzeit.
1838 Januar 3.	Eintritt von 88 Piscium	In den dunkeln Mondrand um 23 ^h 19' 27" 43
Febr. 4.	(136) Aurigæ	5 24 21,23
7.	19 λ Cancri	6 19 15,02
		Sehr gut.
		Plötzlich.
		Ziemlich gut.

Datum.				Sternzeit.	
1838 März 1.	Eintritt von	61 α Arietis	in den dunkeln Mondrand	um 4 ^h 29' 10" 00	Sehr gut.
Mai 2.	—	eines Sterns 8.9	—	11 53 55,09	Gut.
— 3.	—	— 7.8	—	11 29 53,83	Gut.
Juni 4.	—	317 Virginis	—	14 4 0,35	Durch Wolken.
Sept. 2.	—	43 α Capricorni	—	18 59 51,89	Sehr gut.
Oct. 25.	—	60 α Sagittarii	—	22 39 35,06	Sehr gut.
Nov. 27.	—	(252) Pischum	—	22 38 55,00	Sehr gut.
Dec. 26.	—	27 ψ Arietis	—	0 46 50,11	Durch Wolken.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.
Breslau 1839.

Bei Gelegenheit, daß ich mich des Auftrages entledige, die Beobachtung des Austritts des Merkur von der Sonnenscheibe Ihnen zu übersenden, welche mein Freund, Herr Kaufmann *Samuel Scholtz*, gegenwärtig in Breslau wohnend, am 4^{ten}

Mai zu Lima gewonnen hat, erlaube ich mir auch, Ein- und Austritt dieses Vorübergangs, wie ich solche damals in Breslau mit einem *Fraunhofer'schen* Fernrohre von 36 Linien Oeffnung beobachtet habe, Ihnen mitzutheilen.

Lima	1832 Mai 4.	22 ^h 39' 56"	mittl. Zeit zu Lima	ionere } Berührung der Ränder. Austritt.
		22 42 10	—	äußere }
Breslau	1832 Mai 4.	22 8 6,37	zu Breslau	äußere Berührung der Ränder. } Eintritt.
		22 11 3,19	—	innere }
				Die Trennung der Ränder erfolgte mit Präcision.
	5.	4 53 39,20	—	innere } Berührung der Ränder. Austritt.
		4 56 58,42	—	äußere }

Der Eintritt wurde mit 52maliger, der Austritt mit 144maliger Vergrößerung gewonnen. Die aus Sonnen-Culminationen am

Passageinstrumente gewonnene Zeit stimmt sehr gut mit der, welche aus correspondirenden Sonnenhöhen hergeleitet wurde.

v. Boguslawski.

Schreiben des Herrn Hofraths *Schwabe* an den Herausgeber.

Dessau 1839. Febr. 24.

Der in Nr. 372 befindliche Aufsatz von Herrn *Galle* über die Lichtflocken etc. kann mich noch nicht überzeugen, daß der sogenannte fliegende Sommer diese Erscheinung veranlassen könnte; ich habe diese Fäden ebenfalls gesehen, nachdem mich Herr *Galle* darauf aufmerksam gemacht hatte, allein ich kann sie nur ohne Sonnenglas und bei sehr verlängertem Fokus erblicken, auch erscheinen sie nahe bei der Sonne dunkel, und ich sehe an den Tagen, wo diese Fäden häufig herumflogen, mit dem Sonnenglase keine glänzende Lichtfunken. Ueberhaupt zeigen sich diese sehr selten im Herbst. wo diesen Ge-

spinast erst entsteht und oft habe ich die Lichtflocken schon im April und Mai bemerkt, in welchen Monaten keine mir bekannte Erd- oder Feldspinnne ihr Netz macht. So darf ich nie das Okular, womit ich die Sonnenflecke deutlich und scharf sehe, zu den Lichtflocken vorrücken, weil sonst ein undeutliches Bild derselben entsteht, nie sehe ich Fäden oder eine längliche Form, und ich bin überzeugt, daß meine Lichtflocken zwar in keiner Verbindung mit der Sonne stehen, dennoch aber anderer Natur sind als der fliegende Sommer.

Schwabe.

Inhalt.

- (zu Nr. 376.) Ueber die Bestimmung der Libration des Mondes, durch Beobachtungen. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 257.
(zu Nr. 377.) Beschluß des vorstehenden Aufsatzes. p. 273.
Schreiben des Herrn Professors *Argelander* an den Herausgeber. p. 279.
Schreiben des Herrn Dr. *Weisse*, Directors der Sternwarte in Cracau, an den Herausgeber. p. 283.
Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber. p. 287.
Schreiben des Herrn Hofraths *Schwabe* an den Herausgeber. p. 287.

Altona 1839. Mai 2

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 378.

Osservazioni dei nuovi Pianeti Vesta, Cerere, Giunone, e Pallade intorno alla loro opposizione col Sole fatte nell' J. R. Osservatorio di Padova negli Anni 1834, 1836, 1837, 1838.

Le seguenti osservazioni dei nuovi piccoli Pianeti sono una continuazione di quelle già riferite al N^o. 335 delle Astron. Nachr., e furono al pari di esse promiscuamente fatte dal mio Collega Sign. Dott. Carlo Conti, e da me, confrontate alcune con le Effemeridi di Berlino, altre con l'Almanacco

Nautico di Londra, siccome in testa di ciascheduna in particolare è dichiarato. Le correzioni delle Effemeridi scritte a lato di ciascheduna posizione osservata devono sempre interpretarsi in modo che sommate algebricamente con le posizioni date dalle citate effemeridi porgano le posizioni osservate.

Osservazioni di Vesta

intorno all' opposizione accaduta nel Novembre 1834, fatte al quadrante murale, ed allo strumento dei passaggi, affette dall' aberrazione, e spogliate dalla paralasse, e rifrazione; confrontate con l'Effemeridi di Berlino del Sign. Encke.

	Tempo medio in Padova.	AR. di Vesta osservata.	Correzione delle Effem.	Decl. di Vesta osservata.	Corr. delle Effemeridi.
1834. Novbr. 14	12 ^h 19' 43".5	3 ^h 54' 3".05	+ 1".05	+ 11° 38' 21".6	+ 15".5
15	12 14 46,1	3 53 1,02	+ 0,51	11 36 40,0	+ 18,1
16	12 9 47,6	3 51 58,21	+ 0,37	11 34 54,4	+ 14,3
17	12 4 48,2	3 50 54,58	+ 0,23	11 33 14,6	+ 12,1
20	11 49 50,4	3 47 44,03	+ 0,41	11 28 49,9	+ 15,5
21	11 44 51,1	3 46 40,43	+ 0,56	11 27 27,1	+ 13,4
27	11 14 59,3	3 40 23,02	+ 0,33	+ 11 21 7,1	+ 12,9
		Medio	+ 0".494		+ 14".54

Osservazioni di Vesta,

intorno all' opposizione del Marzo 1836 fatte al quadrante murale ed allo strumento dei passaggi, spogliate dalla aberrazione, paralasse e rifrazione, e confrontate alle Effemeridi di Berlino del Sign. Encke.

1836. Marzo 17	12 ^h 22' 23".7	12 ^h 4' 38".76	— 3".15	+ 12° 39' 26".9	+ 17".4
18	12 17 33,0	12 3 43,76	— 3,27	12 46 42,0	+ 16,1
19	12 12 42,3	12 2 48,83	— 3,11	12 53 53,0	+ 18,5
20	12 7 51,2	12 1 53,53	— 3,13	13 0 49,6	+ 17,3
21	12 3 0,2	12 0 58,24	— 3,12	13 7 36,3	+ 16,7
22	11 58 9,2	12 0 2,99	— 3,10	+ 13 14 14,0	+ 18,4
		Medio	— 3".15		+ 17".40

Osservazioni di Vesta,

intorno all' opposizione del Settembre 1837 fatte al nuovo circolo meridiano costruito nell' istituto politecnico di Vienna. Le seguenti posizioni osservate sono affette dall' aberrazione, spogliate dalla paralasse, e rifrazione, e confrontate con l'Alm. Nautico.

	Tempo medio in Padova.	AR. osservata di Vesta.	Corr. dell' Alm. Naut.	Decl. osservata di Vesta.	Corr. dell' Alm. Naut.
1837. Agosto 30	12 ^h 36' 28".0	23 ^h 12' 27".11	— 1".81	— 16° 29' 6".81	— 14".94
Settembre 1	12 26 58,8	23 10 39,42	— 1,90	16 44 37,20	— 16,25
2	12 22 8,3	23 9 44,73	— 2,23	16 52 11,34	— 16,66
5	12 7 37,1	23 7 0,73	— 1,84	17 14 1,81	— 16,55
6	12 2 46,2	23 6 5,62	— 2,02	17 21 1,33	— 17,62
7	11 57 55,5	23 5 10,66	— 2,08	17 27 47,24	— 15,13
8	11 53 4,9	23 4 15,84	— 2,12	17 34 24,89	— 14,89
9	11 48 14,7	23 3 21,39	— 1,98	17 40 52,10	— 13,12
10	11 43 24,7	23 2 27,18	— 1,90	— 17 47 8,11	— 15,66
		Medio	— 1,99		— 15".85

Osservazioni di Vesta.

intorno all' opposizione del Dicembre 1838, fatte al circolo meridiano e come le precedenti confrontate all' Almanacco Nautico di Londra.

	Tempo medio in Padova.	AR. osservata di Vesta.	Corr. dell' Alm. Nautico.	Decl. osserv. di Vesta.	Corr. dell' Alm. Nautico.
1838. Dicemb. 21	12 ^h 40' 18" 2	6 ^h 40' 41" 80	+ 0" 10	+ 21° 35' 12" 58	+ 20" 79
23	12 30 16,5	6 38 31,56	+ 0,19	21 42 37,91	21,28
29	12 0 0,5	6 31 49,92	+ 0,07	22 4 49,84	19,95
1839. Gennaio 1	11 44 50,5	6 28 27,11	— 0,17	22 15 46,64	19,55
2	11 39 47,6	6 27 19,94	— 0,09	22 19 23,11	19,42
3	11 34 44,9	6 26 13,01	— 0,04	+ 22 22 57,63	+ 18,83
		Medio	+ 0,01		+ 19" 97

Osservazioni di Cerere

fatte al circolo meridiano intorno all' opposizione del Dicembre 1837, confrontate con l' Almanacco Nautico di Londra, affette dall' aberrazione, e spogliate dalle rifrazione, e paralasse.

	Tempo medio in Padova.	AR. osservata di Cerere.	Corr. dell' Alm. Naut.	Decl. osserv. di Cerere.	Corr. dell' Alm. Naut.
1837. Dicembre 1	12 ^h 33' 2" 7	5 ^h 15' 30" 80	— 0" 89	+ 21° 40' 20" 26	+ 24" 39
2	12 28 7,2	5 14 31,28	— 0,81	21 43 2,00	23,37
4	12 18 14,9	5 12 30,31	— 0,85	21 48 23,25	20,35
14	11 28 37,4	5 2 10,20	— 0,59	22 14 48,75	25,94
15	11 23 39,6	5 1 8,11	— 0,95	+ 22 17 16,37	+ 19,38
		Medio	— 0" 82		+ 22" 67

Osservazioni di Giunone,

intorno alla sua opposizione col Sole nell' Aprile 1837. Essendo, il Pianeta debolissimo, fù necessario osservarlo senza illuminazione colle lamine metalliche alla macchina paralattica. Le seguenti posizioni osservate sono state spogliate dall' effetto della paralasse, aberrazione, e rifrazione, e confrontate alle Effemeridi di Berlino.

	Tempo medio in Padova.	AR. osservata di Giunone.	Corr. dalle Effemeridi.	Decl. osserv. di Giunone.	Corr. delle Effemeridi.	Stelle di confronto.
1837. Aprile 4	11 ^h 54' 14" 4	13 ^h 52' 8" 71	+ 3" 73	— 0° 46' 35" 1	+ 5" 9	1614. 1619 <i>Baily</i> .
10	11 31 20,1	13 47 27,86	+ 3,53	— 0 0 1,2	— 6,5	1626. 1629
—	11 53 56,0	13 47 26,64	+ 3,06	+ 0 0 12,6	+ 0,3	
11	11 37 16,5	13 46 40,90	+ 3,90	+ 0 7 39,1	+ 4,9	
—	12 11 12,1	13 46 59,75	+ 3,81	+ 0 7 46,1	+ 1,5	
12	11 20 18,6	13 46 53,55	+ 3,22	+ 0 14 52,7	+ 0,9	
—	11 55 34,4	13 46 51,90	+ 2,72	+ 0 15 5,8	+ 8,3	
14	12 1 6,4	13 44 18,35	+ 4,20	+ 0 29 30,3	— 5,2	1584. 1593. 1598
—	12 15 41,8	13 44 17,89	+ 4,22	+ 0 29 24,2	— 15,7	del Catalogo di <i>Baily</i>
23	11 25 11,8	13 37 15,57	+ 3,37	+ 1 29 46,8	— 7,4	nella Società Astr. di
24	11 48 34,6	13 36 30,53	+ 4,22	+ 1 36 7,1	+ 4,3	Londra.
		Medio	+ 3" 64		— 0" 80	

Osservazioni di Giunone,

fatte al circolo meridiano nell' opposizione del Giugno 1838, affette dall' aberrazione, e liberate dalla paralasse, e rifrazione; confrontate all' Alm. Nautico.

	Tempo medio in Padova.	AR. osservata di Giunone.	Corr. dalle Effemeridi.	Decl. osserv. di Giunone.	Corr. delle Effemeridi.	Stelle di confronto.
1838. Giugno 13	12 ^h 22' 46" 1	17 ^h 50' 4" 54	+ 2" 82	— 4° 32' 36" 87	— 20" 94	Il pianeta era debolissimo, nè potevasi osservare che con un piccolissimo grado di luce, che rendeva incerta la posizione del filo del micro-metro.
14	12 17 58,7	17 49 12,86	+ 2,80	— 4 31 35,40	— 18,17	
16	12 8 22,6	17 47 28,33	+ 2,29	— 4 30 39,57	— 25,90	
17	12 3 34,8	17 46 36,33	+ 2,46	— 4 30 16,70	— 27,80	
18	11 58 46,6	17 45 43,84	+ 2,43	.....	.....
20	11 49 9,7	17 43 58,44	+ 1,86	— 4 29 37,78	— 14,51	
21	11 44 22,1	17 43 6,65	+ 2,45	— 4 29 53,31	— 22,23	
22	11 39 34,0	17 42 14,29	+ 2,38	— 4 30 8,31	— 21,18	
		Medio	+ 2" 44		— 21" 58	

Se ora si sommano le correzioni medie risultanti dal confronto delle osservazioni con le posizioni date nelle effemeridi, delle quali si è fatto uso in ogni particolare opposizione, corrispondenti ai due giorni comprendenti la opposizione stessa, si avranno le posizioni dei pianeti corrette rapporto al piano dell' Equatore, come se fossero state direttamente osservate. Da queste poi passando coi consueti precetti alle posizioni rapporto all' Ecclittica, e confrontandole colle longitudini del Sole date nelle relative effemeridi, si ottengono con facili interpolazioni tanto le posizioni dei Pianeti in opposizione, quanto

i tempi ai quali hanno esse avuto luogo valutati sotto i meridiani, per i quali furono calcolate le effemeridi. Avendo fatto questi confronti tanto per le osservazioni già riferite al citato Nr. 335, quanto per le precedenti, ed avendo ridotto per maggiore uniformità i tempi ad un Meridiano comune, per il quale si è scelto quello di Parigi, e le longitudini tutte all' equinozio medio avendo avuto riguardo ad allontanare l'aberrazione dove era rimasta inclusa nelle osservazioni, si sono ottenuti i seguenti risultati.

V e s t a.					
Anno.	Mese, e giorno.	Tempo medio in Parigi dal mercoledì.	Long. del Pianeta in opposizione Eq. M.	Latitudine geocentrica osservata.	Latitudine eliocentrica dedotta.
1834	Novbr. 19.	17 ^h 59' 45 ^s .4	57° 29' 12 ^s .98	— 8° 19' 38 ^s .22	— 5° 7' 47 ^s .0
1836	Marzo 16.	17 15 21,7	176 15 42,84	+12 1 47,90	+ 6 49 33,5
1837	Settembre 8.	18 51 27,6	341 30 5,81	—10 35 57,68	— 6 4 15,2
1838	Dicbre 29.	1 21 29,4	97 28 34,14	— 1 11 49,44	— 0 44 3,5
G i u n o n e.					
1834	Luglio 16.	12 10 17,2	293 52 59,90	+16 52 46,8	+10 59 23,4
1836	Gennaio 1.	1 14 41,0	100 14 5,42	—22 39 8,7	—12 12 19,9
1837	Aprile 13.	19 42 43,4	204 8 46,15	+10 30 43,2	+ 7 14 24,4
1838	Giugno 17.	15 59 59,5	266 25 16,61	+18 55 6,7	+12 58 57,1
P a l l a d e.					
1834	Febbr. 8.	0 21 22,0	139 19 52,47	—37 2 2,1	—20 44 57,5
1835	Giugno 3.	9 41 4,0	252 31 32,27	+48 15 27,6	+34 13 1,8
C e r e r e.					
1834	Febbr. 15.	23 15 43,6	146 22 7,07	+15 49 43,5	+ 9 45 38,5
1835	Giugno 10.	12 3 45,6	249 18 44,01	+ 0 25 22,3	+ 0 16 14,9
1836	Settembre 7.	12 26 13,6	345 23 23,06	—15 52 40,4	—10 33 66,4
1837	Dicbre 9.	11 57 10,3	77 48 10,62	— 0 52 27,45	— 0 33 12,77

S a n t i n i.

Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber.
Modena 1839. April 26.

Puisque vous avez eu la bonté de publier dans le Nr. 345 de votre journal ma lettre, où je vous ai entretenu sur la changeante de la baleine, vous ne dédaignerez pas, je l'espère, que je rappelle de nouveau votre attention sur le même sujet, soit pour ajouter quelques réflexions pas à fait inutiles, comme aussi pour rectifier quelque assertion pas tout-à-fait rigoureusement exacte de la lettre mentionnée ci-dessus. Et en premier lieu je dois vous avouer que lorsque je vins de vous écrire un peu à la hâte cette lettre là, je ne pouvais consulter sur l'argument et je n'avais pas sous les yeux que les *Traité d'Astronomie* par *Lalande* et par Sir *John Herschel*, auxquels pourtant j'atteignais avec fidélité et précision les passages ou les jugemens que je vous en réportai.

Mais depuis que j'ai pu recueillir des notices sur la variable et les puiser dans des autres ouvrages et par des auteurs différents, j'en ai eu de quoi modifier quelque opinion que je m'étais formée, et même que je vous avançais. De ces corrections peut-être la plus importante regarde la petite étoile qui suit de près la variable et qui est visible avec elle dans le champ obscur de la lunette; sur laquelle *Lalande* et *Herschel* n'ayant pas dit aucun mot, je croyais que les observateurs ne l'eussent jamais avertie ou signalée. Cependant en ouvrant le Catalogue de *Piazzi* (2^{me} édition 1814) on y trouve cette étoile observée plusieurs fois et jugée de onzième grandeur; et dans la Note au Nr. 56 Hora II on y lit: „In eodem parallelo 5^a temporis sequitur alia vix

ferre visibilla, conspicua tamen, eoque tempore quo precedens distingui non poterat." A Pégard néanmoins de ces dernières expressions, eoque tempore etc., qui seront peut-être aussi exactes fondées que les premières, je ne saurais pas dire quelles observations en viennent à l'appuy, et moi j'ai vu la petite étoile d'une lumière toujours égale, quelle que fût la phase ou l'éclat de la variable. Il est parlé de cette petite étoile aussi par le mémoire de Mr. *Edmond Pigott* inséré dans les Transactions Philosophiques pour l'année 1786, où l'auteur en exposant ses plus précises observations sur les changemens de lumière de α Ceti commencées vers la fin du 1782 affirme que le 14 Décbr. 1783 il jugea la variable de 10^{me} grandeur et égale à la petite suivante; que le 11 Janvier 1784 il vit par intervalles la variable moindre que la petite, et que le 9 Décembre 1784 la variable lui parut de 9^{me} grandeur et tant soit-peu plus éclatante que sa compagne (Trans. Phil. 1786 p. 193). Et ici même on rappelle que Mr. *Goodricke* en observant la variable pendant la nuit du 9 Août 1782 jugea qu'elle était de 2^{me} grandeur, qu'elle brillait un peu plus que α et un peu moins que β Ceti, et que le 5 Septembre tout de suite elle était de troisième et égale à γ Ceti. Maintenant je ne trouve pas en quel lieu du Volume cité des Transactions Philosophiques on puisse rencontrer ce que disait *Lalande* (Astron. T. I. §. 794 p. 291): „On voit, dans les Trans. Philos. de 1786 que le 7 Février 1780 elle (la variable) était invisible," quoique on y lit bien ce qu'il ajoute, „Elle était à son plus grand éclat le 9 Août 1782; le 14 (lire 16) Février elle était de la dixième grandeur."

Sur la disparition totale observée de la variable je ne sais nulle part d'où on la tire, si ce n'est que des annonces qui en donne son premier observateur *Fabricius*, qui en assignait les limites de ses changemens de grandeur, de 0 à la quatrième, comme *Piazzi* aussi dans sa note les indiquait. Le Catalogue des 3222 étoiles observées de *Bradley*, calculé et réduit par *Bessel* au commencement de l'année 1755, à l'étoile α Ceti assigne les extrêmes de grandeur 2 et 0 (Astron. Fundamenta p. 152); et peut-être c'est d'ici qu'on a déduit et adopté communément les limites mêmes des variations de l'étoile. Mais il faudrait voir, pour s'en assurer, le Recueil des observations originales de *Bradley*, que je n'ai pas; puisque il y sera fait mention des tems et des observateurs auxquels l'étoile venait de se perdre tout-à-fait de vue par son extrême petitesse ou affaiblissement de la lumière.

Dans les éphémérides de Berlin pour 1803 on reporta quelques observations et remarques faites sur la Mira Ceti avec un grand reflecteur de 20 pieds par Mr. le Chev. *Hahn* qui écrit (pag. 106) d'avoir vu l'étoile d'une lumière et avec un

disque presque planétaire, d'où il concluait que cette étoile doit être tout-à-fait différente des autres fixes. Les mêmes éphémérides pour le 1819 contiennent un court extrait, ou plutôt une annonce d'un long travail du Prof. *Warm* de Stuttgart sur la périodique de la Baleine, qui venait de paraître dans le 2^{me} Cahier du Journal „Astronomische Zeitschrift par MM. *Lindenau* et *Bohnenberger*" et où l'auteur aura certainement recueilli le mieux qu'on peut savoir des phénomènes de cette étoile singulière. Il m'est bien désagréable de n'avoir pas ce Journal et conséquemment de ce que je ne puis pas y lire l'intéressant mémoire ci-dessus du Prof. *Warm*. Et cependant je vois dans un petit livre publié peu ci-devant (Nachträge und Zusätze zur ersten Auflage der Wunder des Himmels von J. J. v. *Littrow*, Stuttgart 1837. p. 48) que d'après les calculs et les déterminations plus exactes Mr. *Warm* a établi la période des changemens de la variable en 331,96 jours; et que d'après la table des phases qu'il en a déduite, l'étoile a dû atteindre son plus grand éclat le 30 Mars 1836, le 4 (peut-être on a entendu le 24) Février 1837, et le 23 Janvier 1838. Or l'étoile a brillé réellement à son maximum le 1 Février 1836, au commencement et le 1 Décembre du 1837. Il y aurait donc dans la table de Mr. *Warm* une erreur de deux mois pour les époques présentes, et il pourrait bien découler de la valeur adoptée de la période, si l'époque fondamentale de la table a été prise reculée de nos jours; et c'est par cette raison que je préfère volontiers la période plus longue, comme celle de *Cassini*; quoique moi même j'ai trouvé dans ma lettre précédente (Astr. Nachr. Nr. 345. p. 164) la valeur de 331,5 jours à peu-près par trois comparaisons des observations anciennes avec les modernes. Et voilà un argument de plus à nous persuader de la conclusion avec laquelle j'ai terminé autrefois, que nos connaissances des phénomènes des étoiles changeantes ne sont pas jusqu'ici ni étendues ni assez précises et qu'elles mériteraient de l'être."

Pour observer la Mira Ceti dans ses dernières variations l'hiver passé n'a pas été beaucoup favorable, et l'état long tems nuageux de l'atmosphère ne m'a point permis de suivre continuellement, comme il faudrait, les apparences de l'étoile. Toutefois je vous en envoie ici le petit nombre d'observations que j'en ai recueilli:

Jours.	Grandeur estimée au mérid.	Etat de l'atmosphère.	Notes.
1837 Oct. 11	10 — 11	leg. brouill. : vent.	La suiv. de 11 ^{me}
17	10 — 11	Ser.: clair de lune	
Nov. 22	5 — 6	Serein beau.	La suiv. de 11 ^{me}
Déc. 1	4 — 5	Air très pur.	
16	4	Serein beau.	La suiv. de 11 ^{me}
18	5	Air nébuleux.	La suiv. de 12 ^{me}
24	5 — 6	Air un peu conv.	On ne voit la suivante.
1838 Janv. 21	5	Serein beau.	

Au prochain renouvellement des phases lumineuses de l'étoile on aura l'avantage de pouvoir en choisir toute circonstance, du premier accroissement jusqu'à la dernière diminution successive, c'est-à-dire l'amplitude totale du phénomène, si pourtant le tems ne sera pas contraire.

Je n'ai plus rien à ajouter ou à changer à ma lettre précédente. Peut-être que je ne tarderai beaucoup à vous écrire de nouveau pour vous faire part de quelques autres considérations et recherches sur un objet intéressant d'astronomie

pratique. Mes nouvelles de santé, Dieu merci, sont très-bonnes. Je m'occupe toujours de nos études célestes, comme je puis le faire; mais j'ai été jusqu'à présent bien malheureux dans mes adjoints qui m'ont quitté l'un après l'autre sans me donner presque aucun soulagement. Des deux derniers, *Wettinger* s'est dévoué uniquement à des spéculations et expériences aérostatiques et *Bernardi* a pris une carrière hors de l'observatoire.

Giuseppe Bianchi.

Schreiben des Herrn Doctors *Steczkowski*, Adjuncten der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Cracau 1839. Febr. 22.

Ich habe es unternommen, aus den in neuerer Zeit an der hiesigen Sternwarte beobachteten Sternbedeckungen unsere geographische Länge abzuleiten. Die von mir angewandte Methode ist die *Besselsche*, und die Berechnungen wurden durchaus mit siebenstelligen Logarithmen geführt. Die Abplattung habe ich $\approx 0,00324$ angenommen. Die Mondsörter habe ich aus der Connaissance des tems, und seit dem Jahre 1830 aus dem *Encke'schen* Jahrbuche genommen, und die scheinbaren Positionen der bedeckten Sterne nach *Baily's* „New Tables for facilitating the computation of Precession, Aberration and Nutation etc.“ gerechnet. Bei jeder Bedeckung habe ich alle Orte aufgenommen, an denen ich nur Beobachtungen finden konnte, habe aber immer getrachtet, nur solche Bedeckungen zu berechnen, die wenigstens an einem sehr gut bestimmten Orte beobachtet wurden. Das erhaltene Resultat weicht etwas von dem von *Wurm* in den Astr. Nachr. Nr. 167 gegebenen ab. Die Verbindung meiner Bestimmungen mit denen von *Wurm* gab unsere Länge $\approx 1^h 10' 29'' 536$ auch grösser, als die Vergleichung der Mondstern-Beobachtungen mit Altona sie giebt.

Zugleich erlaube ich mir noch die Bemerkung, daß ich die Erhöhung des mittleren Spiegels der Weichsel bei Cracau, gegenüber dem botanischen Garten, übers Meer aus elfjährigen Beobachtungen mit unserm *Pistorschen* Barometer unmittelbar und durch Vergleichung mit Beobachtungen an zehn verschiedenen Orten berechnet, und selbe ≈ 574 Pariser Fuß gefunden habe. Zu dieser Berechnung habe ich den Barometer- und Thermometerstand am Niveau des Meers, den *Schuckburg* aus seinen mehrjährigen Beobachtungen gefunden hat, nemlich $28^{\circ} 2' 2''$ und $+12^{\circ} 6'$ C. angenommen. Die Beobachtungen an den erwähnten zehn Orten, gaben mir:

Die Erhöhung des Beobachtungs-Ortes in:

Warschau	über's Meer aus 11jähr. Beob.	62,79	Par. Toisen.
Lemberg	— — — 3jähr. Beob.	140,35	— — —
Breslau	— — — (1812—1824)	61,97	— — —

Wien	— — — (1823—1829)	88,76	Par. Toisen.
Kremamünster	— — — (1815—1824)	187,75	— — —
Königsberg	— — — aus Kämtz	2,52	— — —
Mailand	— — — (1809—1829)	55,60	— — —
Paris	— — — aus Kämtz	30,65	— — —
Strasburg	— — — — —	55,81	— — —
Padua	— — — — —	0,27	— — —

Der Beobachtungsort in Cracau:

über dem gleichen Orte in	Warschau	38,08	— — —
unter — — — — —	Lemberg	38,44	— — —
über — — — — —	Breslau	40,77	— — —
über — — — — —	Wien	14,50	— — —
unter — — — — —	Kremamünster	84,09	— — —
über — — — — —	Königsberg	99,58	— — —
über — — — — —	Mailand	48,05	— — —
über — — — — —	Paris	72,38	— — —
über — — — — —	Strasburg	47,08	— — —
über — — — — —	Padua	102,67	— — —

also der Beobachtungsort in Cracau durch:

Warschau	übers Meer	100,87	Par. Toisen.
Lemberg	— — —	101,91	— — —
Breslau	— — —	102,74	— — —
Wien	— — —	103,25	— — —
Kremamünster	— — —	103,66	— — —
Königsberg	— — —	102,10	— — —
Mailand	— — —	103,65	— — —
Paris	— — —	103,03	— — —
Strasburg	— — —	102,89	— — —
Padua	— — —	102,94	— — —

Mittel 102,70 Par. Toisen.

Die unmittelbare Berechnung der

Cracauer Beobachtungen gab 103,28 — — —

also im Mittel 102,99 Par. Toisen,

oder 618 Par. Fufs. Da aber, nach einem vor Jahren angestellten Nivellement der Beobachtungsort in Cracau 44 Par. Fufs über dem mittleren Spiegel der Weichsel gegenüber dem botanischen Garten liegt, so folgt die vorher angeführte Erhöhung dieses mittleren Spiegels der Weichsel = 574 Par. Fufs.

Dr. J. K. Steczkowski.
Adjunct. der Cracauer Sternwarte.

L ä n g e v o n C r a c a u .

1. Bedeckung von γ Cancri den 16^{ten} Juni 1828.

Die Bedingungsgleichungen für die Längen habe ich folgendermaßen erhalten:

für Cracau	+ 70'1809 + 0,0315 dx — 0,0106 dd
Kremsmünster	+ 46,8804 + 0,0308 dx — 0,0136 dd
Prag Sternw.	+ 47,9847 + 0,0312 dx — 0,0119 dd
Modena	+ 33,9920 + 0,0297 dx — 0,0177 dd
Wien	+ 65,8801 + 0,0309 dx — 0,0129 dd

Die beiden Gröfsen dx und dd habe ich durch Modena und Wien bestimmt, indem ich die Länge des ersten Ortes + 34' 19" und die des zweiten + 56' 10" angenommen habe. Mit diesen Gröfsen erhielt ich

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 27" 50
Kremsmünster	+ 47 10,71
Prag Sternw.	+ 48 16,26

2. Bedeckung von μ Libræ den 15^{ten} Juni 1829.

Die Gleichungen für die Längen sind folgende:

für Cracau	+ 69'6078 + 0,0247 dx — 0,0289 dd
Coburg	+ 33,6357 + 0,0245 dx — 0,0297 dd
Altona	+ 29,5472 + 0,0253 dx — 0,0264 dd
Hamburg	+ 29,6566 + 0,0253 dx — 0,0264 dd
Modena	+ 33,3962 + 0,0221 dx — 0,0396 dd

Hier habe ich die Gröfsen dx und dd durch Altona und Modena bestimmt, indem ich die Länge von Altona + 30' 25" gesetzt habe, mit welchen ich gefunden habe

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 29" 13
Coburg	+ 34 30,96
Hamburg	+ 30 31,56

3. Bedeckung von η Tauri den 2^{ten} März 1830.

Ich erhielt

für Cracau	+ 70'5820 + 0,0444 dx + 0,0332 dd
Prag Sternw.	+ 48,4482 + 0,0446 dx + 0,0286 dd
Wien	+ 56,2837 + 0,0449 dx + 0,0237 dd

Durch Wien und Prag (+ 48' 20") wurden hier die Gröfsen bestimmt und die Länge von Berlin + 44' 13" 85 angebracht, was auch in der Zukunft geschieht. Aus dieser Bedeckung folgt die Länge von Cracau + 1^h 10' 30" 89.

4. Bedeckung von α Geminor. den 3^{ten} März 1830

Die Längen-Gleichungen sind folgende:

für Cracau	+ 70'6425 + 0,0297 dx + 0,0182 dd
Prag Sternw.	+ 48,4904 + 0,0297 dx + 0,0154 dd
Göttingen	+ 30,5580 + 0,0297 dx + 0,0169 dd
Wien	+ 56,3405 + 0,0296 dx + 0,0122 dd

Die Gröfsen dx und dd wurden durch Wien und Göttingen (+ 30' 25") bestimmt, mit denen fand ich dann

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 30" 51
Prag Sternw.	+ 48 20,46.

5. Bedeckung von 1 Cancri den 28^{ten} April 1830.

Ich fand folgende Gleichungen:

für Cracau	+ 70'4570 + 0,0270 dx — 0,0218 dd
Prag Sternw.	+ 48,2880 + 0,0265 dx — 0,0258 dd
Prag Neustadt	+ 48,2855 + 0,0265 dx — 0,0258 dd
Wien	+ 56,1240 + 0,0261 dx — 0,0286 dd
Kremsmünster	+ 47,1902 + 0,0259 dx — 0,0309 dd

Die unbekannten Gröfsen dx und dd habe ich durch Wien und Prag Sternwarte bestimmt und mit diesen bekam ich

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 30" 77
Prag. Neustadt	+ 48 20,26
Kremsmünster	+ 47 14,24

Ich muß hier bemerken, daß es scheint, daß die Beobachtung in Wien statt 58" 86, 48" 86 gelesen werden müsse, und sie wurde hier so angenommen.

6. Bedeckung von 48 Leonis den 1^{ten} Mai 1830.

Die Bedingungsgleichungen sind folgende:

für Cracau	+ 70'9056 + 0,0345 dx + 0,0012 dd
Wien	+ 56,5375 + 0,0337 dx + 0,0017 dd
Altona	+ 30,7848 + 0,0343 dx + 0,0004 dd

Mit den Längen von Wien und Altona habe ich die beiden Gröfsen dx und dd bestimmt und fand dann die Länge von Cracau

$$1^h 10' 32" 02.$$

7. Bedeckung von γ Libræ den 4^{ten} Juni 1830.

Cracau	+ 70'4594 + 0,0361 dx + 0,0166 dd
Modena E.	+ 34,3396 + 0,0335 dx + 0,0041 dd
A.	+ 34,6141 + 0,0276 dx + 0,0244 dd

Man sieht, daß der Austritt in Modena mißlungen ist; drückt man also dx in dd aus und setzt dann $dd = 0$, so folgt die Länge von Cracau

$$+ 1^h 10' 26" 19.$$

8. Bedeckung von α Sextantis den 25^{ten} Juni 1830.

Cracau	+ 70'8052 + 0,0257 dx — 0,0244 dd
Wien	+ 56,5469 + 0,0247 dx — 0,0274 dd
Prag. Sternw.	+ 48,6700 + 0,0251 dx — 0,0263 dd
Prag. Neustadt	+ 48,6662 + 0,0251 dx — 0,0263 dd

Durch Wien und Prag Sternwarte erhielt ich die

Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 29" 66
Prag Neustadt	+ 48 20,17

9. Bedeckung von (112) Sagitt. den 1^{ten} Aug. 1830.

Cracau	+ 70'5290 + 0,0293 dx + 0,0147 dd
Kremsmünster	+ 47,2212 + 0,0293 dx + 0,0134 dd
Altona	+ 30,4456 + 0,0292 dx + 0,0187 dd

Mit Altona und Kremsmünster (+ 47' 11"0) fand ich die Länge von Cracau

$$+ 1^h 10' 29''60.$$

10. Bedeckung von δ Sagitt. den 23^{ten} Octbr. 1830.

Cracau	+ 70'7000 + 0,0304 dx + 0,0028 dd
Wien	+ 56,3920 + 0,0304 dx + 0,0025 dd
Abo	+ 79,9575 + 0,0299 dx + 0,0101 dd
Kremsmünster	+ 47,4281 + 0,0304 dx + 0,0033 dd
Ober-Castel E.	+ 27,2555 + 0,0303 dx + 0,0046 dd
A.	+ 27,5652 + 0,0303 dx + 0,0052 dd

Die Größen dx und dd wurden durch Wien und Abo (+ 1^h 19' 49"2) bestimmt, und mit denen folgt

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 28"72
Kremsmünster	+ 47 12,61
Ober-Castel (Mittel)	+ 27 9,92

11. Bedeckung von η Piscium den 22^{ten} Decbr. 1830.

Cracau	+ 70'7980 + 0,0329 dx - 0,0063 dd
Wien	+ 56,4764 + 0,0328 dx - 0,0061 dd

Ich habe, wegen der zu geringen Coefficienten von dd , diese GröÙen = 0 gesetzt und dx durch Wien bestimmt, mit der ich dann die Länge von Cracau

$$+ 1^h 10' 29''65$$

erhalten habe.

12. Bedeckung von ν Piscium den 20^{ten} Jänner 1831.

Cracau	+ 70'6832 + 0,0028 dx + 0,0008 dd
Altona	+ 30,5242 + 0,0025 dx + 0,0083 dd

Auf die nemliche Art, wie bei der vorigen Bedeckung fand ich die Länge von Cracau + 1^h 10' 33"95.

13. Bedeckung von δ Tauri den 19^{ten} Febr. 1831.

Cracau	+ 70'7040 + 0,0270 dx + 0,0046 dd
Altona	+ 30,5771 + 0,0258 dx + 0,0105 dd
Prag Sternw.	+ 48,5802 + 0,0269 dx + 0,0049 dd
Prag Neustadt	+ 48,5279 + 0,0269 dx + 0,0049 dd
Kremsmünster	+ 47,4239 + 0,0275 dx + 0,0017 dd

Durch Altona und Prag Sternwarte, erhielt ich folgende Längen:

von Cracau	+ 1 ^h 10' 27"59
Prag Neustadt	+ 48 17,26
Kremsmünster	+ 47 8,36

14. Bedeckung des Aldebaran den 23^{ten} Octbr. 1831.

Cracau	E. + 70'7096 + 0,0292 dx - 0,0159 dd
	A. + 70,6326 + 0,0210 dx + 0,0297 dd
Prag	E. + 48,6688 + 0,0287 dx - 0,0131 dd
Bogenhausen	E. + 37,3016 + 0,0394 dx - 0,0169 dd
	A. + 37,3766 + 0,0202 dx + 0,0338 dd
Modena	E. + 34,6162 + 0,0326 dx - 0,0347 dd
	A. + 34,5509 + 0,0151 dx + 0,0620 dd

Cambridge	E. - 8,7222 + 0,0268 dx - 0,0025 dd
	A. - 8,7470 + 0,0231 dx + 0,0176 dd
Aberdeen	E. - 17,5020 + 0,0256 dx + 0,0042 dd
	A. - 17,4957 + 0,0246 dx + 0,0098 dd

Die beiden GröÙen dx und dd wurden hier durch den Ein- und Austritt in Aberdeen bestimmt, mit welchen dann die Längen folgten, im Mittel aus den Ein- und Austritten, außer Cracau, wo ich bloÙ den Eintritt genommen habe:

Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 29"86
Prag	+ 48 28,19
Bogenhausen	+ 37 6,01
Modena	+ 34 21,81
Cambridge	- 8 58,34

15. Bedeckung des Aldebaran den 10^{ten} Febr. 1832.

Cracau	E. + 70'6108 + 0,0290 dx - 0,0078 dd
	A. + 70,6286 + 0,0227 dx + 0,0248 dd
*) Wilna	E. + 92,0841 + 0,0959 dx - 0,0086 dd
Mannheim	E. + 24,5786 + 0,0280 dx - 0,0025 dd
	A. + 24,6065 + 0,0243 dx + 0,0194 dd
Aberdeen	E. - 17,6902 + 0,0268 dx + 0,0058 dd
	A. - 17,6565 + 0,0264 dx + 0,0066 dd
Greenwich	E. - 9,3317 + 0,0267 dx + 0,0040 dd
	A. - 9,2417 + 0,0260 dx + 0,0132 dd
Makerstown	A. - 19,3575 + 0,0261 dx + 0,0072 dd

In Mannheim stimmt der Eintritt mit dem Austritte, außer Cracau am besten, darum wurden die GröÙen dx und dd durch diesen Ort bestimmt, und damit erhielt ich die geographischen Längen im Mittel aus dem Ein- und Austritte so:

Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 31"55
Wilna	+ 1 31 48,30
Aberdeen	- 0 17 45,87
Greenwich	- 9 22,84
Makerstown	- 19 26,99

16. Bedeckung des Regulus den 15^{ten} Febr. 1832.

Cracau	E. + 70'7284 + 0,0255 dx - 0,0085 dd
Altona	E. + 30,6514 + 0,0254 dx - 0,0088 dd
	A. + 30,8230 + 0,0255 dx - 0,0084 dd
Hamburg	E. + 30,8009 + 0,0254 dx - 0,0088 dd
	A. + 30,8902 + 0,0255 dx - 0,0084 dd
Göttingen	E. + 30,7652 + 0,0251 dx - 0,0099 dd
Kremsmünster	E. + 47,1760 + 0,0248 dx - 0,0111 dd
Mannheim	A. + 28,0971 + 0,0262 dx - 0,0059 dd
Prag Sternw.	E. + 48,5544 + 0,0252 dx - 0,0098 dd
Prag Neustadt	E. + 48,4644 + 0,0252 dx - 0,0095 dd

Werden hier die beiden GröÙen dx und dd durch Altona Eintritt und Göttingen bestimmt, so findet sich

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 28"91
Hamburg	+ 30 36,04
Kremsmünster	+ 47 11,60
Mannheim	+ 24 32,91
Prag Sternw.	+ 48 24,64
Prag Neustadt	+ 48 19,24

*) Die Beobachtung in Wilna mußte statt 89', 86' gelesen werden.

17. Bedeckung von 75 Tauri den 8^{ten} März 1832.

Cracau	+ 70'4980 + 0,0285 <i>dx</i> — 0,0023 <i>dd</i>
Greenwich	— 9,2993 + 0,0289 <i>dx</i> — 0,0045 <i>dd</i>
Altona	+ 30,4249 + 0,0279 <i>dx</i> + 0,0005 <i>dd</i>

Als ich hier die Größen *dx* und *dd* bestimmt hatte, fand ich die Länge von Cracau

$$+ 1^h 10' 27'' 94.$$

18. Bedeckung von 39 Sagitt. den 4^{ten} Sept. 1832.

Cracau	+ 70'5356 + 0,0316 <i>dx</i> — 0,0114 <i>dd</i>
Prag Sternw.	+ 48,3924 + 0,0316 <i>dx</i> — 0,0097 <i>dd</i>
Kremsmünster	+ 47,2400 + 0,0317 <i>dx</i> — 0,0113 <i>dd</i>

Durch Prag und Kremsmünster ergiebt sich die Länge von Cracau

$$+ 1^h 10' 28'' 68.$$

(Der Beschluss folgt.)

Vermischte Nachrichten.

In Rostock (Breite $54^{\circ} 4' 45''$, östl. Länge in Zeit von Paris = $39^{\circ} 20''$) hat Herr Professor Karsten die Sonnenfinsternisse am 15^{ten} März 1838 beobachtet,

Anfang $4^h 16' 19'' 2$ m. Zt.

Ende $4^h 54' 8'' 7$ —

Herr Professor Karsten hält diese Beobachtungen für scharf. Herr Doctor Walter beobachtete das

Ende $4^h 54' 8'' 3$ m. Zt.

Von Herrn Rümker mitgetheilt.

Herr Hofrath Gauss hat in Göttingen nur den Anfang dieser Sonnenfinsternisse um

$3^h 59' 9'' 6$ m. Zt.

beobachten können. Von der Mitte der Finsternisse an wurde die Sonne durch Wolken unsichtbar gemacht. Hier in Altona war kein Moment zu beobachten.

Es ist mir ein gedrucktes Circular übersandt, in dem eine Versammlung der italienischen Naturforscher, die künftig wie in Deutschland jährlich gehalten werden soll, für dies Jahr in Pisa vom 1^{ten} bis 15^{ten} October angekündigt wird. Die Leser dieser Blätter werden das Nähere aus dem beigefügten Schlusse ersehen.

Seguendo pertanto il consiglio di molti, e l'approvazione di altri, né discostandosi punto dalle pratiche tanto felici in Germania, veniamo ad annunciare che nel bel mezzo delle ferie autunnali del corrente anno 1839, dal di primo al quindicesimo di Ottobre inclusive, sarà aperto in Pisa il Concorso dei Professori, e dei Cultori delle scienze fisiche in Italia, comprese la Medicina e l'Agricoltura sì utili alla umanità. E ciò conseguentemente ci affrettiamo di partecipare ai Professori delle scienze suddette nelle varie Università degli stati italiani, ai Direttori degli studi delle medesime, ai Capi e Direttori dei Corpi del Genio, degli Orti botanici, dei Musei di storia naturale, ai Lincei di Roma, ai Membri dell' I. e R. Istituto di Milano, della R. Accademia delle scienze di Torino, della Società Italiana di Modena, dell' Istituto di Bologna, della R. Accademia delle scienze di Napoli, della Gioenia di Catania, e dell' I. e R. de' Georgofili di Firenze; non senza darne anche contezza oltremonti ai Capi delle più famose Accademie, affinché possano comunicarne la notizia ai rispettabili Soci, che tra noi saranno meritamente accolti, esibendo i loro rispettivi diplomi.

E superfluo il trattarsi qui sul vantaggio che può derivare dal commercio delle peculiarie idee dirette in specie al perfezionamento delle arti, poiché Voi, Chiarissimo Signore, siete persuaso che questo mezzo è uno de' più efficaci a diffondere utili cognizioni, ed a conseguire sì nobile scopo.

Al Cattedratico Italiano, seniore tra' presenti in Pisa nel primo giorno di Ottobre, toccherà aprire l'Adunanza della quale siederà Reggitore in tutta la sua durata; ed il Segretario sarà scelto di suo genio tra' Professori della Università di Pisa. L'Assemblea generale si dividerà il secondo giorno in quattro sezioni verranno suggerite dal riscontro delle diverse branche scientifiche, coltivate dagli intervenuti; ed i Membri di ciascuna sezione sceglieranno a loro stessi un Presidente ed un Segretario Italiano. L'Assemblea generale medesima deciderà nel settimo giorno come e dove sarà per adunarsi nell' anno futuro.

Al cominciare del mese di Agosto si spediranno nuove lettere circolari, dalle quali verranno indicate i provvedimenti locali non meno per gli alloggi che per tutto ciò che riguardar possa la comoda, lieta e pacifica dimora di tutti coloro che si compiaceranno d'intervenire.

Firenze, 28 Marzo 1839.

Principe Carlo L. Bonaparte.

Cav. Vincenzo Antinori,

Direttore dell' I. e R. Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze.

Cav. Gio. Battista Amici,

Astronomo di S. A. I. e R. H. Granduca di Toscana.

Cav. Gaetano Giorgini,

Provveditor Generale dell' I. e R. Università di Pisa.

Dott. Paolo Savi,

Prof. di Storia Naturale nell' I. e R. Università di Pisa.

Dott. Maurizio Bufalini,

Prof. di Clinica e Medicina nell' I. e R. Ospedale di Firenze.

Von Herrn Rümker, Director der Hamburger Sternwarte, sind mir folgende Beobachtungen der Sonnenfinsternisse vom 15^{ten} Mai 1836 mitgetheilt:

Ende.

Leipzig (Professor Morbius)	$5^h 34' 46'' 0$ m. Zt.
Mannheim (Hofrath Nicolai)	$5^h 19' 21'' 6$ —
Warschau (Professor Barowski)	$6^h 19' 24'' 6$ —

S.

Osservazioni dei nuovi Pianeti Vesta, Cerere, Giunone, e Pallade intorno alla loro opposizione col Sole fatte nell' I. R. Osservatorio di Padova negli Anni 1834, 1836, 1837 e 1838. p. 289. — Schreiben des Herrn Professors Bianchi, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber p. 291. — Schreiben des Herrn Doctors Stecowski, Adjuncten der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 299. — Vermischte Nachrichten, p. 303.

Altona 1839. Mai 30.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 379.

Observations astronomiques faites à l'observatoire académique de Vilna en 1834 n. s.
(Eingesandt von Herrn Staatsrath v. Slavinski, Director der Wilnaer Sternwarte.)

U r a n u s .

Position des étoiles de comparaison *).

Pour 1834.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Déclin. appar.
Juillet 30	2592 Aquarii 7	21 ^h 40' 44" 3	—13° 29' 28" 0
Août 9	—	44,4	22,5
— 29	—	44,6	22,0
Juillet 30	2622 33 Aquar. 4.5	57 30,1	—14 39 56,3
Août 9	—	30,3	55,7
— 29	—	30,4	55,3
Sept. 18	—	30,4	55,8

Pour 1834.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Déclin. appar.
Octbr. 8	2622 33 Aquar. 4.5	21 ^h 57' 30" 3	—14° 39' 56" 8
— 28	—	30,0	58,2
Novbr. 17	—	29,7	59,6
Octbr. 29	2568 42 Capr. d' 6	32 33,2	46 45,1
Sept. 18	—	33,1	45,6
Octbr. 8	—	32,9	46,5
— 28	—	32,7	47,8
Novbr. 17	—	32,4	49,1

Position de la Planète.

Jour de l'ob- servation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar.		Différ.	Déclinaison appar.		Différ.
		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834 **)		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834 **)	
Octbr. 2	13 ^h 6' 36" 3	21 ^h 50' 52" 77	21 ^h 50' 55" 93	+ 3" 16	—13° 51' 47" 0	—13° 51' 54" 8	+ 7" 8
— 3	2 31,9	44,19	47,10	2,91	52 36,3	52 41,7	5,4
— 4	12 58 26,9	35,10	38,20	3,10	53 19,2	53 28,7	9,5
— 9	38 2,6	49 50,21	49 53,03	2,82	57 17,0	57 26,6	9,6
— 10	33 57,3	40,78	43,89	3,11	58 7,9	58 14,6	6,7
— 11	29 52,3	31,71	34,72	3,01	58 55,1	59 2,7	7,6
— 12	25 47,3	22,60	25,59	2,99	59 44,6	59 50,4	5,8
— 21	11 49 1,1	47 59,33	48 2,37	3,04	—14 6 57,1	—14 7 2,8	5,7
— 22	44 55,9	49,99	47 53,03	3,04	7 44,9	7 50,3	5,4
— 25	32 40,6	22,37	25,36	2,99	10 2,0	10 12,4	10,4
— 26	28 35,8	13,41	16,24	2,83	10 51,3	10 59,0	8,7
— 30	12 15,7	46 36,94	46 39,99	3,05	13 56,9	14 3,9	7,0
— 31	8 11,4	28,48	31,03	2,55	14 46,0	14 49,4	3,4
Septbr. 1	4 6,2	19,20	22,12	2,92	15 31,2	15 34,5	3,3
— 2	0 1,4	10,27	13,26	2,99	16 10,6	16 19,4	8,8
— 8	10 35 34,5	45 18,65	45 21,47	2,82	20 34,3	20 40,1	5,8
— 9	31 30,1	10,18	13,10	2,92	21 16,1	21 22,0	5,9
— 11	23 22,1	44 53,91	44 56,61	2,70	22 39,7	22 44,3	4,6
— 12	19 18,1	45,74	48,50	2,76	23 18,4	23 24,6	6,2
— 15	7 6,6	21,97	25,00	3,03	25 17,7	25 21,2	3,5
— 17	9 58 59,4	6,48	9,43	2,95	26 34,1	26 38,0	3,9
— 19	50 52,8	43 51,71	43 54,52	2,81	27 45,3	27 51,2	5,9
— 22	38 43,7	30,28	33,23	2,95	29 29,2	29 35,5	6,3
— 24	30 38,4	16,70	19,44	2,74	30 40,1	30 42,6	2,5
— 26	22 33,2	3,33	6,29	2,96	31 38,2	31 46,2	8,0
— 28	14 29,2	42 51,04	42 53,66	2,62	32 38,1	32 47,0	8,9
— 30	6 25,3	38,93	41,66	2,73	33 35,1	33 44,5	9,4

*) Positions apparentes des étoiles de comparaison ont été calculées par les tables: New Tables for facilitating the computation of Precession, Aberration and Nutation of two thousand eight hundred and eighty-one principal fixed Stars. London 1827.

**) Les ascensions droites et les déclinaisons des planètes pour le temps des observations ont été calculées par interpolation.

Jour de l'ob- servation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar.			Déclinaison appar.		
		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.	Différ.	Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.	Différ.
Octbr. 2	8 ^h 58' 22" 0	21 ^h 42' 27" 45	21 ^h 42' 30" 20	+ 2" 75	-14° 34' 33" 7	-14° 34' 39" 1	+ 5" 4
— 4	50 19,3	16,58	19,39	2,81	35 24,3	35 30,3	6,0
— 10	26 15,5	41 48,07	41 50,79	2,72	37 38,5	37 43,5	5,0
— 14	10 16,3	52,37	55,15	2,78	38 47,6	38 54,5	6,9
— 15	6 16,9	28,99	31,64	2,65	39 8,9	39 10,0	1,1
— 17	7 58 18,6	22,40	25,26	2,86	39 35,6	39 38,2	2,6
— 20	46 22,9	14,45	17,01	2,56	40 8,0	40 13,4	5,4
— 21	42 24,5	11,96	14,64	2,68	40 14,1	40 23,8	9,2
— 23	34 28,2	7,46	10,45	3,00	40 35,0	40 40,1	5,1
Novbr. 8	6 31 28,6	2,38	4,93	2,55	40 26,2	40 32,2	6,0
— 9	27 33,8	3,64	6,28	2,74	40 18,0	40 23,1	5,1
— 12	15 51,5	8,94	11,50	2,56	39 44,5	39 50,1	5,6

M a r s.

Position des étoiles de comparaison.				Pour 1834.			
Pour 1834.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Déclin. appar.	Pour 1834.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Déclin. appar.
Sept. 18	775 7 Gemin. γ 4.5	6 ^h 4' 52" 3	+22° 32' 53" 4	Octbr. 8	885 48 Gem. m. 6	7 ^h 2' 22" 1	+24° 23' 56" 1
Octbr. 8	—	52,9	53,4	— 28	—	22,8	55,1
Sept. 18	804 18 Gem. ν 5	19 7,0	20 18 40,8	— 8	908 58 Gemin. 7	13 30,0	23 15 25,7
Octbr. 8	—	7,6	40,3	— 28	—	30,6	24,5
Sept. 18	831 27 Gem. ϵ 3	33 43,7	25 17 17,9	Novbr. 17	916 63 Gem. p 6	17 54,8	21 46 40,2
Octbr. 8	—	44,4	17,5	—	—	55,5	38,6
— 28	850 37 Gemin. 6	45 7,1	34 33,8	Déchr. 7	—	56,1	37,3
— 8	870 42 Gem. ω' 6	52 19,0	24 26 43,1	Octbr. 28	956 82 Gem. B. 7	38 38,9	23 32 39,3
— 28	—	19,6	42,2	Novbr. 17	—	39,6	37,7
				Déchr. 7	976 2 Canceri ω' 6	50 54,7	+25 50 20,1
					—	55,4	18,6

Position de la Planète.

Jour de l'ob- servation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar.			Déclinaison appar.		
		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.	Différ.	Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.	Différ.
Sept. 26	17 ^h 58' 2" 5	6 ^h 19' 57" 26	6 ^h 19' 57" 44	+ 0" 18	+23° 32' 56" 1	+23° 33' 2" 2	+ 6" 1
— 28	54 28,3	24 15,53	24 15,47	- 0,06	33 41,1	33 46,8	5,7
Octbr. 4	43 18,9	36 28,70	36 29,53	+ 0,83	34 5,3	34 14,2	8,9
— 14	22 34,3	55 21,16	55 21,87	+ 0,71	30 59,6	31 5,0	5,5
— 20	8 50,6	7 5 14,55	7 5 15,14	+ 0,59	28 13,9	28 23,9	10,0
Nov. 8	16 17 0,7	28 10,73	28 10,95	+ 0,22	29 10,8	29 17,2	6,4
— 9	13 51,8	28 57,80	28 58,15	+ 0,35	29 58,6	30 9,5	11,0
— 24	15 20 31,3	34 36,90	34 37,62	+ 0,72	58 34,4	58 42,7	8,3

C é r è s.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1834.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Déclin. appar.	Pour 1834.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Déclin. appar.
Janv. 21	1293 54 Leon. 4.5	10 ^h 46' 36" 9	+25° 37' 59" 2	Mai 1	1221 36 Leon. ζ 4.5	10 ^h 7' 26" 7	+24° 14' 37" 6
Févr. 10	—	37,3	69,0	Févr. 10	1269 40 — min. 5.6	33 54,3	27 11 37,8
Mars 2	—	37,6	38 0,1	Mars 2	—	54,5	39,2
Févr. 10	1217 Leonis 7	5 21,5	21 59 20,1	— 22	—	54,5	41,3
Mars 2	—	21,7	20,9	Avril 11	—	54,4	43,8
Févr. 10	1221 36 Leon. ζ 4.5	7 27,0	24 14 30,8	Mai 1	—	54,1	45,8
Mars 2	—	27,2	31,9	Mars 2	1187 24 Leon. μ 8	9 43 18,7	26 47 5,7
— 22	—	27,1	33,7	— 22	—	18,6	7,7
Avril 11	—	26,9	35,7	Avril 11	—	18,4	9,8

Position de la Planète.

Jour de l'observation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar.		Différ.	Déclinaison appar.		Différ.
		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.	
Février 6	13 ^h 23' 53,8	10 ^h 30' 22,79	10 ^h 30' 23,98	+ 1" 19	+ 25° 59' 9,9	+ 25° 58' 49,9	— 20" 0
— 13	12 60 38,9	24 38,28	24 39,43	1,15	26 53 14,0	26 52 51,2	22,8
— 14	45 50,9	23 46,11	23 47,35	1,24	27 0 20,0	27 0 1,4	18,6
— 23	2 26,4	15 43,42	15 44,99	1,57	56 29,9	56 17,5	12,4
— 27	11 48 10,7	12 10,74	12 11,75	1,01	28 15 55,6	28 15 45,3	10,3
Mars 3	24 1,0	8 44,14			81 34,1		
— 6	9 36,8	6 7,19			40 42,4		
— 8	0 21,7	4 43,84			45 31,4		
— 12	10 41 44,5	1 49,69			51 57,4		
— 13	37 9,1	1 10,09			53 1,2		
— 26	9 39 33,2	9 54 39,91			44 10,6		
Avril 7	8 50 27,7	52 44,92			4 34,8		
— 11	34 59,4	53 0,31			27 45 48,6		
— 13	27 25,3	18,12			35 26,0		

V e s t a.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1834.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Déclin. appar.	Pour 1834.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Déclin. appar.
Octbr. 28	443 35 Tauri λ 4	3 ^h 51' 31,7	+ 12° 1' 13,2	Novbr. 17	481 — Tauri 6.7	4 ^h 11' 35,9	+ 13° 27' 54,2
Novbr. 17	— — — — —	32,0	13,0	Déchr. 7	417 — 30 Taurie 6	3 39 12,8	10 37 49,7
Déchr. 7	— — — — —	32,2	12,4	— 27	— — — — —	12,8	48,9
— 27	481 Tauri 6.7	4 11 35,6	13 27 54,3	— 7	350 — Ceti 6.7	2 18,3	12 25 1,7
				— 27	— — — — —	18,4	1,1

Position de la Planète.

Jour de l'observation.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar.		Différ.	Déclinaison appar.		Différ.
		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.	
Novbr. 9	12 ^h 44' 38,7	3 ^h 59' 10,26	3 ^h 59' 11,22	+ 0" 96	+ 11° 47' 58,0	+ 11° 47' 41,8	— 16" 2
— 24	11 30 4,4	43 32,15	43 33,18	1,03	24 2,4	23 43,0	19,4
Déchr. 23	9 12 8,5	19 33,84			37 56,2		
— 28	8 50 24,1	17 28,62			50 13,3		

Observations de la Lune faites à la lunette méridienne de Ramsden de 6 pieds anglais de longueur.

Jour de l'observ.	Noms des Astres.	Passage.	Fils.	Mouv. diurne de la pendule.	La lunette exactement sur la mire.	Jour de l'observ.	Noms des Astres.	Passage.	Fils.	Mouv. diurne de la pendule.	La lunette exactement sur la mire.
Fév. 16	Lune 1 Bord	3 ^h 23' 58,65	5	— 0" 80 H. *)	à 3 ^h 20'	Avril 19	32 α Leonis	8 ^h 4' 12,00	4	— 0" 13 S.	à 7 ^h 15' *)
	35 δ Tauri	42 59,64	5				41 γ Leonis	15 27,39	6		
	54 γ Tauri	4 1 51,64	5				Lune 1 Bord	40 16,38	6		
Avril 17	31 θ Canceri	6 34 54,45	6	— 0,10 S. **)	à 6 30		63 χ Leonis	9 0 57,30	5		
	Lune 1 Bord	48 53,93	5		(mire trembl.)		77 σ Leonis	17 2,32	5		
	77 ξ Canceri	7 12 29,13	5			— 20	63 χ Leonis	8 57 1,42	5	— 0,30 —	à 7 15
	4 λ Leonis	34 51,47	5				77 σ Leonis	9 13 6,28	5		
— 18	77 ξ Canceri	8 32,99	5	— 0,17 —	à 7 0		Lune 1 Bord	34 14,54	5		
	4 λ Leonis	30 55,51	5		à 7 15		5 β Virginis	42 30,12	5		
	Lune 1 Bord	45 8,03	5				9 ϵ Virginis	57 9,84	5		
	32 α Leonis	8 8 6,94	5				15 η Virgin.	10 11 47,16	4		
	41 γ Leonis	19 22,39	5								

*) La pendule de Hardy est réglée sur le temps sidéral.

**) La pendule de Shelton est réglée sur le temps moyen.

*) La position de la lunette, lors du passage des étoiles de α Leonis et de γ Leonis est un peu douteuse.

Jour de l'observ.	Noms des Astres.	Passage.	Fila.	Mouv. diurne de la pendule.	La lunette exactement sur la mire.
Avril 21	5 β Virgin.	9 ^h 38' 33" 86	5	—0" 24 S.	à 7 ^h 20'
	9 α Virgin.	53 13,56	5		
	15 η Virg.	10 7 51,16	5		
	Lune 1 Bord	27 27,34	5		
	43 δ Virgin.	43 34,90	5		
Mai 18	5 β Virgin.	7 52 16,72	5	—0,40 —	à 7 10
	8 π Virgin.	8 2 34,02	5		à 7 45
	Lune 1 Bord	17 6,58	5		(mire trembl.)
	29 γ' Virgin.	43 20,74	5		
	43 δ Virgin.	57 17,92	5		
— 19	43 δ Virgin.	53 21,70	5	—0,39 —	à 8 10
	Lune 1 Bord	9 8 20,26	5		
	67 α Virgin.	22 30,02	5		
	79 ζ Virgin.	32 15 30	5		
— 20	79 ζ Virgin.	28 18,82	5	—0,46 —	à 8 0
	Lune 1 Bord	10 0 16,28	5		(mire trembl.)
	100 λ Virgin.	12 5,62	5		
	107 μ Virgin.	36 12,68	5		
	9 α^3 Libræ	43 34,57	5		
— 21	100 λ Virgin.	8 9,52	3	—0,37 —	à 8 30
	107 μ Virgin.	32 16,54	5		
	9 α^3 Libræ	39 38,39	5		
	Lune 1 Bord	53 46,92	5		
	38 γ Libræ	11 24 3,59	5		
	44 η Libræ	32 32,03	5		
— 22	38 γ Libræ	20 7,25	5	—0,48 —	à 8 20
	44 η Libræ	28 35,27	5		
	Lune 1 Bord	49 16,99	5		
— 23	21 α Scorpii	12 9 1,78	5	—0,49 —	à 8 30
	Lune 2 Bord	49 3,91	5		
	58 D Oph.	13 23 4,23	5		
	46 Sagitt.	39 11,86	5		
Juin 19	10 ω^2 Scorp.	10 1 15,37	5	—0,43 —	à 7 50
	21 α Scorp.	22 45,12	5		(mire un peu tr.)
	Lune 1 Bord	32 23,11	5		
	36 Δ Oph.	11 38 32,52	5		
	40 ρ Oph.	14 26,13	5		
— 21	22 λ Sagitt.	12 13 2,10	5	—0,60 —	à 9 0
	Lune 2 Bord	29 54,16	5		
	41 π Sagitt.	55 4,62	5		
	52 h^3 Sagitt.	13 21 43,03	5		
Juill. 31	87 α Tauri	4 23 54,95	5	—1,30 H.	à 4 20
	Lune 2 Bord	5 6 56,38	5		(mire un peu tr.)
	112 β Tauri	13 18,71	4		à 5 0
					(mire trembl.)
Sept. 11	13 μ Sagitt.	18 0 21,57	5	—1,41 —	à 17 50
	Lune 1 Bord	25 54,00	5		(mire un peu tr.)
	41 π Sagitt.	56 24,85	5		
— 13	63 c Sagitt.	19 48 55,17	5	—1,52 —	à 17 55
	6 α^3 Capr.	20 5 18,74	5		
	Lune 1 Bord	21 51,35	5		
	22 η Capr.	51 25,57	5		
	25 χ' Capr.	55 31,19	5		

Jour de l'observ.	Noms des Astres.	Passage.	Fila.	Mouv. diurne de la pendule.	La lunette exactement sur la mire.
Sept. 15	49 δ Capr.	21 ^h 34' 17" 67	5	—1" 52 H.	à 18 ^h 10'
	33 α Aquar.	53 51,19	5		
	Lune 1 Bord	22 6 55,45	5		
	76 δ Aquar.	42 15,39	5		
— 17	20 n Pisc.	23 35 47,08	5	—1,20 —	à 18 10
	Lune 2 Bord	43 29,08	5		
	12 n Ceti	0 17 56,66	5		
— 26	Lune 2 Bord	7 10 5,80	5	—1,01 —	à 7 5
	78 β Gemin.	31 18,49	5		
Oct. 10	62 c Sagitt.	19 48 24,87 δ	3	—0,70 —	à 18 50
	Lune 1 Bord	20 3 58,82	5		
	16 ψ Capr.	32 14,20	5		
	m Capric.	39 15,22	5		
— 11	16 ψ Capr.	32 12,90 δ	5	—0,70 —	à 18 55
	m Capric.	39 14,26	3		
	Lune 1 Bord	59 12,30	5		
	43 π Capr.	21 29 20,69	5		
	49 δ Capr.	33 50,13	5		
— 12	Lune 1 Bord	51 3,49	5	—0,70 —	à 18 50
	57 σ Aquar.	22 17 48,30	5		
— 14	91 ψ Aquar.	23 3 6,84	5	—0,90 —	à 18 50
	95 ψ^3 Aquar.	6 14,64	5		
	Lune 1 Bord	26 21,30	5		
	30 r Piscium	49 22,06	5		
	33 s Piscium	52 48,68	5		
— 15	30 r Piscium	49 20,72	5	—0,90 —	à 18 55
	33 s Piscium	52 44,44	5		
	Lune 1 Bord	0 11 16,22	5		
Nov. 8	34 ζ Capr.	21 12 44,50	5	—0,80 —	à 19 45
	39 α Capric.	23 20,39	5		
	Lune 1 Bord	33 23,97	5		
	45 D Aquar.	22 5 39,75	5		
	57 σ Aquar.	17 25,26	5		
— 9	45 D Aquar.	5 38,97	5	—0,80 —	à 19 45
	57 σ Aquar.	17 24,50	5		
	Lune 1 Bord	23 40,89	5		
— 11	92 χ Aquar.	23 3 47,54	5		
	20 n Pisc.	34 56,58	3	—0,67 —	à 19 40
	Lune 1 Bord	56 15,50	5		
— 12	13 Ceti	0 22 13,56	5	—0,67 —	à 19 50
	Lune 1 Bord	40 27,76	5		
	89 f Pisc.	1 4 46,12	5		
	98 μ Pisc.	17 1,26	5		
— 24	63 χ Leon.	10 51 48,68	5	—0,67 —	à 20 10
	Lune 2 Bord	14 38,40	5		
	5 β Virgin.	11 37 24,60	5		
	8 π Virgin.	47 43,60	4		
Déc. 12	Lune 1 Bord	2 38 28,00	5	—0,69 —	à 21 0
	57 δ Arietis	57 28,17	5		
	2 ξ Tauri	3 13 30,18	5		

Remarque. Comme la lunette n'a pu être toujours vérifiée sur la mire méridienne invisible pendant la nuit, immédiatement avant les passages de la Lune, et que le ciel brumeux a souvent empêché de la vérifier même pendant le jour; nous marquons le moment de la vérification la plus proche qu'il ait été possible de faire.

**Occultations d'étoiles par la Lune et éclipses des satellites de Jupiter observées à la lunette de Dollond
(grossissement de 80 fois.)**

			<i>Temps sidéral.</i>
1834 n. s.	Févr. 15	Emersion du deuxième satellite de Jupiter.....	à 5 ^h 30' 6" 1 médiocre.
	Juin 16	Immersion de 238 Virginis 7 sous le bord obscur de la Lune	à 17 51 46,6 bonne.
	Août 12	— de 8 β Scorpii sous le bord obscur de la Lune { préc. 2 gr.	à 18 17 43,4 bonne.
		{ suiv. (5.6) gr.	à 18 17 30,4 bonne.
	Sept. 24	— de 109 n Tauri (5.6) sous le bord éclairé de la Lune.....	à 0 9 17,2 médiocre.
	— 30	— du deuxième satellite de Jupiter.....	à 5 37 19,5 dout.
	Nov. 8	— du premier satellite de Jupiter.....	à 4 2 13,5 bonne.
	— 12	— du deuxième satellite de Jupiter.....	à 0 6 45,6 très-dout.

Extrait des observations météorologiques faites pendant l'année 1834 à l'observatoire de Vilna, à 375,6 pieds de Paris au dessus du niveau de la mer.

Année 1834 nouv. style.	Baromètre *)			Thermomètre **).			Vent dominant.
	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	
	p l	p l	p l	d	d	d	
Janvier	28 1,1 le 11.12	26 7,9 le 25	27 7,10	+ 4,5 le 24	— 12,5 le 12	— 2,48	Sud.
Février	28 5,4 le 15	27 2,9 le 22	27 11,25	+ 5,4 le 28	— 13,4 le 16	— 2,83	Nord-Ouest et Sud.
Mars	28 4,2 le 1	26 7,4 le 24	27 8,68	+ 8,7 le 6	— 6,6 le 14	+ 0,35	Nord-Ouest.
Avril	28 1,8 le 15	27 3,1 le 25	27 9,21	+ 16,7 le 30	— 1,5 le 4	+ 5,32	Nord-Ouest.
Mai	28 1,5 le 21	27 5,4 le 10	27 9,80	+ 22,6 le 20	+ 1,7 le 30	+ 12,07	Nord-Ouest.
Juin	28 1,1 le 24	27 6,2 le 5	27 9,72	+ 20,6 le 12	+ 1,0 le 2	+ 13,56	Nord-Ouest.
Juillet	28 1,8 le 28	27 8,9 le 15	27 10,98	+ 25,5 le 14	+ 7,0 le 1	+ 17,35	Nord-Ouest.
Août	28 1,4 le 29	27 4,7 le 4	27 10,39	+ 25,1 le 3	+ 8,5 le 5	+ 17,37	Sud.
Septembre	28 1,7 le 17.18	27 3,6 le 23	27 10,29	+ 23,6 le 1	— 0,4 le 27	+ 11,82	Nord-Ouest.
Octobre	28 3,7 le 4	26 9,3 le 19	27 8,25	+ 15,0 le 10	— 0,8 le 29	+ 6,09	Sud et Ouest.
Novembre	28 4,1 le 20	27 0,5 le 1	27 8,08	+ 11,3 le 8	— 7,0 le 21	+ 1,55	Nord-Ouest et Sud.
Décembre	28 3,0 le 13	27 3,0 le 22	27 8,80	+ 5,3 le 7	— 9,8 le 24	— 0,17	Nord-Ouest.

Maximum	p l	d
de l'année	28 5,4 le 15 Février à 10 ^h du soir	+ 25,5 le 14 Juillet à 8 ^h du soir.
Minimum	26 7,4 le 24 Mars à 10 ^h du soir	— 13,4 le 16 Février à 7 ^h du matin.
Moyenne	27 9,38	+ 6,67

Vent dominant Nord-Ouest.

*) Sa division est en pouces et lignes du pied de Paris. **) Divisé selon l'échelle de Réaumur.

Observations astronomiques faites à l'observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1835 n. s.

J u p i t e r.

Position des étoiles de comparaison *).

Pour 1835.	Noms des étoiles.			Asc. droite app.	Decl. appar.	Pour 1835.	Noms des étoiles.			Asc. droite app.	Decl. appar.
Janvier 1	435	32 Tauri	6	3 ^h 47' 7" 2	+ 21° 59' 52" 7	Mars 22	528	87 Tauri α	1	4 ^h 26' 26" 2	+ 16° 10' 19" 4
— 21	—	—	—	7,0	52,7	Octbr. 8	872	43 Gemin. ζ	4	6 54 20,7	20 48 20,7
Févr. 10	—	—	—	6,8	52,4	— 28	—	—	—	21,4	19,6
Janvier 1	486	Tauri	7	4 12 40,6	20 25 27,2	—	885	48 Gemin. m	6	7 2 26,6	24 23 52,2
— 21	—	—	—	40,5	26,4	Novbr. 17	—	—	—	27,2	51,2
Févr. 10	—	—	—	40,2	25,3	Déchr. 7	—	—	—	27,7	50,5
—	448	37 Tauri A'	5	3 54 56,2	21 37 28,6	Novbr. 17	870	42 Gemin. ω'	6	6 52 24,1	26 39,4
Mars 2	—	—	—	55,8	28,2	Déchr. 7	—	—	—	24,7	38,7
Févr. 10	502	69 Tauri ω'	8	4 16 25,6	22 25 58,5	— 27	—	—	—	25,1	38,5
Mars 2	—	—	—	25,2	59,6	Novbr. 17	916	63 Gemin. p	6	7 17 59,2	21 46 34,4
— 22	—	—	—	24,9	59,0	Déchr. 7	—	—	—	59,8	33,1
Févr. 10	528	87 Tauri α	1	26 26,9	16 10 20,2	—	900	55 Gemin. δ	3.4	10 19,1	22 16 44,0
Mars 2	—	—	—	26,6	19,8	— 27	—	—	—	19,6	43,3

*) Positions apparentes des étoiles de comparaison ont été calculées par les tables: New Tables for facilitating the computation of Precession, Aberration and Nutation of 2831 principal fixed Stars. London 1827.

Position de la Planète.

Jour de l'ob- serva-tion.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar.			Déclinaison appar.		
		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1835.	Différ.	Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1835.	Différ.
Janvier 8	8 ^h 50' 35" 7	4 ^h 1' 2" 34	4 ^h 1' 3" 29	+ 0' 95	+ 19° 53' 59" 4	+ 19° 54' 0" 6	+ 1' 2
— 11	38 5,2	0 20,45	0 21,40	0,95			
— 12	33 57,7	7,86	9,05	1,19	52 22,3	52 25,1	+ 2,8
— 13	29 50,2	3 59 56,22	3 59 57,52	1,30	5,2	7,0	+ 1,8
— 15	21 38,0	35,86	36,98	1,12	51 37,0	51 37,9	+ 0,9
— 21	7 57 21,2	58 54,37	58 55,39	1,02	6,8	7,9	+ 1,1
— 22	53 21,3	50,35	51,42	1,07	10,2	11,4	+ 1,2
— 26	37 30,4	43,11	43,95	0,84	51,3	49,7	— 1,6
— 30	21 53,0	49,36	50,40	1,04	53 0,9	53 7,8	+ 6,9
— 31	18 0,9	53,15	54,11	0,96	34,5	33,3	— 1,2
Février 6	6 55 5,1	59 32,95	59 34,02	1,07	57 0,0	56 55,9	— 4,1
— 7	51 18,7	42,48	43,61	1,13	35,5	37 37,8	+ 2,3
— 9	43 48,7	4 0 4,38	4 0 5,13	0,75	59 9,9	59 8,3	— 1,6
— 10	40 4,4	15,99	17,11	1,12	55,6	56,8	+ 1,2
— 11	36 21,5	29,03	29,88	0,85	20 0 44,9	20 0 47,4	+ 2,5
— 27	5 38 33,8	5 36,77	5 38,01	1,24	18 39,4	18 43,4	+ 4,0
— 28	35 3,7	6 2,59	6 3,43	0,84	20 5,0	20 5,5	+ 0,5
Mars 4	21 8,0	7 50,81	7 51,80	0,99	25 48,7	25 48,8	+ 0,1
— 5	17 41,2	8 20,05	8 20,66	0,61	27 17,5	27 18,5	+ 1,0
— 7	10 48,6	9 19,32	9 20,68	1,36	30 25,3	30 21,8	— 3,5
— 11	4 57 11,1	11 25,87	11 26,78	0,91	36 43,9	36 39,5	— 4,4
— 21	23 49,9	17 22,74	17 23,68	0,94	53 34,5	53 33,2	— 1,3
Octobr. 8	17 56 19,5	7 4 35,48	7 4 35,92	0,44	22 30 46,2	22 30 47,5	+ 1,3
— 26	16 49 36,9	8 39,81	8 40,81	1,00	26 4,0	26 8,0	+ 4,0
Novbr. 20	15 9 33,5	6 53,35	6 54,01	0,66	32 0,5	31 59,2	— 1,3
— 24	14 52 44,2	5 48,10	5 49,23	1,13	34 16,9	34 13,1	— 3,8
— 27	39 59,2	4 50,62	4 51,02	0,40	36 9,8	36 7,6	— 2,2
Déchr. 10	13 43 32,2	6 59 29,70	6 59 30,24	0,54	45 53,1	45 51,4	— 1,7
— 11	39 7,2	0,47	1,30	0,83	46 40 9	46 40,8	— 0,1
— 23	12 46 35,7	52 38,85	52 39,09	0,24	56 47,0	56 52,8	— 5,8

Saturne.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1835.	Noms des étoiles.		Asc. droite app.	Déclin. appar.	Pour 1835.	Noms des étoiles.		Asc. droite app.	Déclin. appar.	
Janvier 1	1532	66 Virgin.	6	13 ^h 15' 56" 8	— 4° 17' 48" 0	Mai 1	1511 51 Virgin. θ	4.5	13 ^h 1' 25" 9	— 4° 39' 28" 2
— 21	—	—	—	57,4	52,2	— 21	—	—	25,9	27,6
Févr. 10	—	—	—	58,0	55,8	Juin 10	—	—	25,7	26,7
Mars 2	—	—	—	58,5	58,6	Mars 22	1551 80 Virgin. λ	6	26 57,3	33 14,0
— 22	—	—	—	58,9	18 0,3	Avril 11	—	—	57,9	17,2
Avril 11	—	—	—	59,1	1,0	Mai 1	—	—	57,6	14,7
Janvier 1	1561	Virgin.	7	36 16,9	— 6 48 1,2	— 21	—	—	57,6	14,2
— 21	—	—	—	17,6	5,3	Juin 10	—	—	57,4	13,3
Févr. 10	—	—	—	18,2	9,0	Mai 21	1533 67 Virgin. α	1	16 31,2	10 17 56,1
Mars 2	—	—	—	18,7	11,9	Juin 10	—	—	31,4	55,6
— 22	—	—	—	19,1	13,8	Mai 21	1531 65 Virgin.	6	14 47,6	— 4 3 36,4
Avril 11	—	—	—	19,3	15,0	Juin 10	—	—	47,6	35,8
Mars 22	1511	51 Virgin. θ	4.5	1 26,7	— 4 19 27,3	Mai 21	1550 79 Virgin. ζ	4	26 18,7	+ 0 15 1,1
Avril 11	—	—	—	25,9	27,6	Juin 10	—	—	18,6	2,2

Position de la Planète.

Jour de l'ob- serva-tion.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar.			Déclinaison appar.		
		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1835.	Différ.	Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1835.	Différ.
Janvier 12	18 ^h 0' 28,4	13 ^h 28' 11,61	13 ^h 28' 12,15	+ 0,54	-6° 34' 9,7	-6° 34' 30,9	+ 21,2
— 13	17 56 40,3	19,44	19,93	0,49	34 43,8	59,4	15,6
— 21	26 1,2	29 7,77	29 8,31	0,54	37 4,2	37 24,7	20,5
— 30	16 51 2,1	31,92	32,61	0,69	36 45,5	8,7	23,2
Février 4	51 22,1	31,50	32,16	0,66	35 16,5	35 38,3	21,8
— 28	14 54 45,7	27 16,56	27 17,02	0,46	15 32,5	15 55,1	22,6
Mars 21	13 27 42,7	22 46,88	22 47,52	0,64	-5 44 51,9	-5 45 15,3	23,4
— 25	10 56,8	21 44,44	21 45,01	0,57	38 9,3	38 31,8	22,5
— 28	12 58 20,9	20 56,08	20 56,57	0,49	32 55,4	33 21,5	26,1
— 29	54 8,3	39,37	40,17	0,80	31 14,0	31 39,0	25,0
— 30	49 56,3	23,26	23,65	0,39	29 35,4	29 54,7	19,3
Avril 1	41 31,3	19 49,99	19 50,29	0,30	26 2,8	26 23,3	22,5
— 4	28 53,0	18 59,22	18 59,73	0,51	20 47,0	21 10,1	23,1
— 8	12 1,6	17 51,26	17 51,55	0,29	13 49,4	14 9,7	20,3
— 10	3 35,7	17,07	17,53	0,46	10 18,5	10 42,0	23,5
— 14	11 46 43,7	16 8,56	16 8,86	0,30	3 26,3	3 46,6	20,3
— 19	25 39,8	14 43,98	14 44,11	+ 0,13	-4 55 1,4	-4 55 27,1	25,7
— 20	21 27,3	27,37	27,35	- 0,02	53 21,9	53 42,2	20,3
— 21	17 14,5	10,38	10,76	+ 0,38	51 38,7	52 4,5	25,8
— 22	13 2,1	13 53,86	13 54,09	0,23	50 6,5	50 26,7	20,2
— 26	10 56 13,5	12 48,74	12 48,93	0,19	43 45,7	44 7,8	22,1
— 30	39 27,1	11 45,80	11 45,88	0,08	37 44,2	38 7,0	22,8
Mai 1	35 15,8	30,04	30,53	0,49	36 15,6	36 39,9	24,3
— 2	31 4,6	14,96	15,37	0,41	34 52,2	35 14,3	22,1
— 4	22 43,1	10 45,24	10 45,63	0,39	31 59,6	32 27,7	28,1
— 5	18 32,6	30,62	31,00	0,38	30 41,7	31 6,3	24,6
— 8	6 2,4	9 48,03	9 48,53	0,50	26 45,8	27 12,4	26,6
— 9	1 52,6	34,06	34,65	0,59	25 31,1	25 56,8	25,7
— 10	9 57 43,5	20,92	21,31	0,39	24 18,0	24 44,5	26,5
— 13	45 17,0	8 41,96	8 42,32	0,36	20 53,0	21 15,9	22,9
— 16	32 52,4	4,95	5,62	0,67	17 37,3	18 3,6	26,3
— 17	28 45,0	7 53,49	7 53,91	0,42	16 39,1	17 3,0	23,9
— 22	8 11,4	6 59,30	6 59,68	0,38	12 7,1	12 31,0	23,9
— 26	8 51 50,0	21,43	21,73	0,30	9 8,3	9 30,4	22,1
— 28	43 41,3	4,55	4,63	0,08	7 50,1	8 12,9	22,8
— 29	39 37,2	5 56,30	5 55,56	0,26	17,2	7 37,5	20,3
Juin 2	23 24,9	27,56	27,75	0,19	5 15,2	5 33,1	22,9
— 3	19 22,4	20,99	2,40	0,41	4 49,5	13,9	24,4
— 4	15 20,4	14,88	15,38	0,50	28,7	4 52,0	23,3
— 5	11 19,2	9,57	9,71	0,14	6,1	32,3	26,2
— 7	3 16,9	4 59,12	4 59,47	0,35	3 33,6	3 59,9	26,3
— 8	7 59 16,4	54,43	54,86	0,43	22,6	47,2	24,6
— 9	55 16,4	50,36	50,60	0,24	14,2	36,7	22,5

M a r s.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1835.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Décl. appar.	Pour 1835.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Décl. appar.
Janvier 1	792 Geminor. 7	6 ^h 14' 34,0	+25 7 41,8	Mars 2	817 49 Aurigæ c 6	6 ^h 24' 48,9	+28° 8' 38,2
— 21	—	34,1	42,4	— 22	—	48,5	38,8
Mars 2	—	33,7	43,8	Janvier 1	850 Gemin. 37 6	44 9,4	26 84 32,0
— 22	—	33,3	44,2	— 21	—	9,6	32,6
Janvier 1	817 49 Aurigæ c 6	24 49,8	28 8 35,2	Mars 2	—	9,4	34,4
— 21	—	49,2	36,1	— 22	—	8,9	35,1

Pour 1835.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Décl. appar.	Pour 1835.	Noms des étoiles.	Asc. droite app.	Décl. appar.
Janv. 21	774 44 Aurigæ α 4	6 ^h 4' 51" 5	+29° 33' 4" 4	Mars 22	889 52 Gemin. α 7	7 ^h 4' 35" 8	+25° 9' 56" 4
Févr. 10	—	51,4	5,5	Avril 11	—	35,5	57,0
Mars 2	—	51,3	6,4	Mars 22	900 55 Gemin. δ 3.4	10 15,6	22 16 48,9
Janv. 21	784 Aurigæ 7	8 0,5	27 16 4,6	Avril 11	—	15,2	49,5
Févr. 10	—	0,4	5,5	Mars 22	933 69 Gemin. ν 5	25 45,0	27 15 29,6
Janv. 1	870 42 Gemin. ω 6	52 21,3	24 26 40,5	Avril 11	—	45,0	30,4
— 21	—	21,5	40,9	Mars 22	947 77 Gemin. κ 4	34 28,1	24 47 17,3
— 1	864 40 Gem. γ 6.7	49 16,4	26 7 54,5	Avril 11	—	28,1	18,1
— 21	—	16,6	55,1	—	948 78 Gemin. β 2	35 12,0	28 25 11,0
— 1	919 64 Gem. δ 6.6	7 19 3,0	28 27 5,0	Mai 1	—	11,7	11,4
— 21	—	3,2	5,8	Avril 11	1037 33 Cancr. η 6	8 23 9,3	20 59 49,5
—	822 64 Aurigæ 6	6 29 8,8	24 4,4	Mai 1	—	9,1	50,1
Févr. 10	—	8,7	5,5	Avril 11	1100 69 Cancr. ν 6	53 4,7	25 7 56,2
Mars 2	—	8,5	6,5	Mai 1	—	4,5	56,9
— 22	831 27 Gem. σ 3	33 46,1	25 17 19,0	Avril 11	1153 4 Leonis λ 4.5	9 22 18,1	23 41 36,1
Avril 11	—	45,8	19,3	Mai 1	—	17,8	37,5

Position de la Planète.

Jour de l'ob- serva-tion.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar.			Déclinaison appar.		
		Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.	Différ.	Observée.	Berl. Astr. Jahrb. für 1834.	Différ.
Janvier 2	12 ^h 4' 4" 1	6 ^h 51' 23" 16	6 ^h 51' 23" 51	+ 0" 35	+26° 47' 26" 3	+26° 47' 38" 9	+12" 6
— 12	11 8 2,6	34 38,13	34 38,02	— 0,11	27 10 30,1	27 10 44,4	14,3
— 14	10 57 11,8	31 38,59	31 38,34	— 0,25	12 52,2	13 8,8	16,6
— 17	41 14,9	27 28,75	27 28,81	+ 0,06	15 17,7	15 30,6	12,9
— 21	20 39,3	22 36,04	22 35,95	— 0,09	16 16,3	16 32,1	15,8
— 22	15 38,2	21 30,68	21 30,79	+ 0,11	16 10,0	16 27,6	17,6
— 26	9 56 9,0	17 44,45	17 44,38	— 0,07	14 48,3	15 1,4	13,1
— 30	37 36,5	14 55,15	14 55,25	+ 0,10	15 55,3	12 6,1	10,8
Février 7	3 23,9	12 9,35	12 9,73	+ 0,38	2 69,5	3 12,7	13,2
— 10	8 51 31,6	4,82	5,34	+ 0,52	26 58 59,7	26 59 10,6	10,9
— 11	47 41,2	10,36	10,53	+ 0,17	57 35,1	57 46,1	11,0
— 27	7 52 52,9	20 17,92	20 18,44	+ 0,52	31 30,4	31 40,6	10,2
Mars 7	29 32,7	28 26,29	28 26,68	+ 0,39	15 38,1	15 44,1	6,1
— 11	18 41,7	33 19,67	33 19,99	+ 0,32	6 36,7	6 43,5	6,8
— 12	16 3,9	34 38,03	34 37,93	— 0,10	4 15,8	4 20,6	4,8
— 21	6 53 32,1	47 31,51	47 31,50	— 0,01	25 40 4,1	25 40 11,0	6,9
— 28	37 18,8	58 51,38	58 51,58	+ 0,20	17 23,2	17 24,8	1,6
— 29	85 4,5	7 0 33,30	7 0 33,76	+ 0,46	13 46,9	13 49,1	+ 2,2
Avril 4	22 2,4	11 8,39	11 8,15	— 0,24	24 50 30,8	24 50 28,9	— 1,9
— 5	19 55,2	12 57,41	12 57,31	— 0,10	46 11,0	46 16,1	+ 5,1
— 6	17 49,2	14 47,61	14 47,58	— 0,03	41 54,5	41 57,0	2,5
— 12	5 29,6	26 5,33	26 5,51	+ 0,18	13 54,4	13 59,9	5,5
— 16	5 57 31,3	33 51,84	33 52,06	+ 0,22	23 53 14,2	23 53 17,8	+ 3,6
— 22	46 52,7	45 50,43	45 50,55	+ 0,12	19 2,7	19 1,8	— 1,4
— 25	40 10,3	51 57,00	51 57,28	+ 0,28	0 22,2	0 23,3	+ 1,1

Slavinski.

I n h a l t.

Observations astronomiques faites à l'observatoire académique de Vilna en 1834 n. s. (Eingesandt von Herrn Staatsrath v. Slavinski Director der Wilnaer Sternwarte.) p. 305.

Observations astronom. faites à l'observatoire Impériale de Vilna pendant l'année 1835 n. s. Von demselben. p. 313.

Altona: 1839. Mai 30

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 380. 381.

U e b e r S t e r n s c h n u p p e n .

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts haben die Sternschnuppen das wissenschaftliche Interesse von zwei verschiedenen Seiten erregt: im Jahre 1798 geriethen *Brandes* und *Benzenberg* auf die glückliche Idee, sie von zwei Standpunkten aus zu beobachten und dadurch ihre Höhen über der Erde zu bestimmen, und am 11^{ten} Novbr. 1799 bemerkte *Alexander von Humboldt*, der sich damals in Cumana befand, eine sehr ungewöhnliche Menge dieser Erscheinungen, welche sich in beinahe gleichen Richtungen bewegte und deren Sichtbarkeit, nicht allein an seinem Beobachtungsorte, sondern auf einem großen Theile der Erde, er durch die Aufzuehung fremder, gleichzeitiger Nachrichten, in das hellste Licht setzte. Dasselbe Ereigniß ist später, wiederholt und in nahe jährlicher Periode, beobachtet worden und hat, mit Recht, die größte Aufmerksamkeit auf sich gezogen. So wie unsere Ansichten von den Sternschnuppen, durch *Brandes* und *Benzenberg* geworden sind, muß man geneigt sein, eine periodische Erscheinung derselben in ungewöhnlich großer Zahl, als zum Weltssysteme selbst gehörig zu betrachten. Die Aussicht auf eine Entdeckung dieser Art, welche die Sternschnuppen zu eröffnen scheinen, macht sie zu Gegenständen der Aufmerksamkeit des Astronomen und fordert diesen auf, auch ihre nähere Untersuchung als nicht ausser seinem Kreise liegend zu betrachten. Daher haben sie auch das Interesse, nicht nur von *Humboldt*, *Brandes* und *Benzenberg*, sondern auch von *Olbers* und *Arago* erregt, wie man aus der anhaltenden Sammlung des letztern, von Nachrichten über ihr Erscheinen, und aus den Aufsätzen ersieht, wodurch der erstere neuerlich die Leser des *Schumacherschen* Jahrbuches erfreuet und belehrt hat.

Brandes, von mehreren seiner wissenschaftlichen Freunde unterstützt, hat die schon erwähnten, früheren Beobachtungen der Sternschnuppen von verschiedenen Standpunkten aus, im J. 1823, nach einem ausgedehnteren Plane fortgesetzt, und ist dadurch nicht allein zu einer Bestätigung des früheren Resultats gelangt, daß sie oft in Höhen über der Erde gesehen werden, bis zu welchen man die Atmosphäre sich nicht erstreckend anzunehmen pflegt; sondern er hat auch aus den Beobachtungen gefolgert, daß ihre Bewegung sie nicht immer

der Erde nähert, daß vielmehr die Fälle, in welchen sie sich von derselben entfernen, nicht selten sind. Beide Resultate erscheinen auffallend: das erste, weil man nicht erwarten konnte, einen, sich im Schatten der Erde, also im dunkeln Raume und zugleich außerhalb der Atmosphäre, befindlichen Körper, hellleuchtend werden zu sehen; das andere, weil das Aufsteigen von Sternschnuppen, Vorstellungen von der Natur dieser Erscheinungen, welche man, aus anderen Gründen, zu verfolgen geneigt sein muß, zu widersprechen scheint. Wenn sie nämlich als körperlich, und daher der Anziehung der Erde unterworfen betrachtet werden, so folgt daraus, daß die krummen Linien, welche sie beschreiben, ihre Höhlungen der Erde zuwenden, woraus klar wird, daß ein beobachteter Theil derselben, dessen Richtung durch den Erdkörper führend erkannt wird, zu einer Bahn gehört, welche nicht bei ihm vorbeigeführt haben, oder vorbeiführen kann. Dann erscheint also das Aufsteigen der Sternschnuppen als die Folge einer, sie von der Erde entfernenden Wurfgeschwindigkeit, deren Ursache man nicht anzugeben weiß. Zwar hat *Chladny* diese in einer *Reflexion* sehr großer Geschwindigkeiten, von ursprünglich entgegengesetzter Richtung, von der Atmosphäre der Erde, gesucht; aber die Möglichkeit einer solchen Wirkung der Atmosphäre, ist eben so wenig durch einen Versuch veranschaulicht, als durch eine Theorie gerechtfertigt worden, weshalb ich keinen Grund sehe, sie für wahrscheinlich zu halten. Dieses Urtheil über *Chladnys* Meinung haben schon *Brandes* und *Olbers* ausgesprochen; der letztere bemerkt, daß das Aufsteigen die Folge einer Zersprengung der Sternschnuppen sein kann, wovon einige Feuerkugeln wirklich unzweideutige Beispiele darbieten.

Indessen darf auch dem unerwartetsten, aus Beobachtungen gefolgerten Resultate, die Annahme nicht verweigert werden, wenn seine Sicherheit nicht bestritten werden kann. Kann man zu der Ueberzeugung gelangen, daß die angeführten Resultate unzweifelhafte Folgen der Beobachtungen sind, so werden sie Grundlagen der ferneren Versuche, die Natur der Sternschnuppen näher kennen zu lernen. Man bemerkt sehr leicht, daß diese Versuche von wesentlich verschiedenen Anfängen ausgehen müssen, je nachdem die Wahrheit der von

Brandes erkannten Eigenschaften der Bewegungen der Sternschnuppen anerkannt, oder geläugnet wird. Indem ich die Untersuchung von *Brandes* aufmerksam verfolgt habe, habe ich die Ueberzeugung von der Richtigkeit ihrer beiden Resultate nicht erlangen können; denn ich habe die Erörterung zweier ihrer Grundlagen vermisst, welche, meines Erachtens, nicht als unzweifelhaft sicher hätten betrachtet werden sollen.

Die eine dieser Grundlagen der Untersuchung ist die *Voraussetzung*, daß eine Sternschnuppe, von zwei Beobachtern an verschiedenen Standpunkten, *gleichzeitig erscheinend und gleichzeitig verschwindend* gesehen wird. Zu ihrer Begründung finde ich nur angeführt, daß diese Erscheinungen ihr Licht gewöhnlich plötzlich, ohne vorangegangene allmähliche Abnahme, *verlieren*; von der Art, wie sie ihr Licht *erlangen*, finde ich nichts gesagt. Man kann jedoch bezweifeln, daß der Eindruck, welchen das Verschwinden einer Sternschnuppe auf das Auge macht, eine hinreichend sichere Stütze einer Annahme ist, deren sehr beträchtlichen Einfluß auf die Resultate der Untersuchung die geringste Aufmerksamkeit entdecken läßt. Ich habe versucht, ihn durch die 1^{te} Figur, in dem Falle, in welchem er am gefährlichsten ist, anschaulich zu machen: sie stellt einen Fall dar, in welchem die Bewegungslinie einer Sternschnuppe MM' und die beiden Standpunkte O, O' der Beobachter, in einer Ebene liegen; das Erscheinen und das Verschwinden sollen am ersten Standpunkte gesehen werden, wenn sie sich wirklich in a und a' befindet, am zweiten wenn sie in b und b' ist. Die Voraussetzung der Gleichzeitigkeit des Erscheinens sowohl, als des Verschwindens, versetzt den Punkt, wo das erstere erfolgt ist, in den Durchschnittspunkt der Gesichtslinien Oa und $O'b$, also nach c ; der Punkt, wo das andere erfolgt ist nach c' ; sie verwandelt also die Bewegungslinie MM' der Sternschnuppe in die gänzlich verschiedene NN' . Selbst wenn man zugeben wollte, daß der Eindruck, welchen die Art des *Verschwindens* einer Sternschnuppe auf das Auge macht, eine hinreichende Bürgschaft für die Gleichzeitigkeit gewähre, so würde die Unsicherheit, welche in dieser Beziehung bei dem *Erscheinen* stattfindet, das Zutrauen zu den Resultaten vernichten müssen, welche man nur unter der Voraussetzung der Gleichzeitigkeit *beider* Momente erhalten hat. Allein ich muß gestehen, daß ich auch gegen die allgemeine Richtigkeit der angeführten, das *Verschwinden* betreffenden Angabe, einiges Mißtrauen hege; denn ich erinnere mich, Sternschnuppen gesehen zu haben, welche ihr Licht allmählich verloren, so daß ich über den wahren Endpunkt ihrer sichtbaren Bahn ungewiß blieb; Herr Professor *Feldt* in Braunschweig, der einer der eifrigsten Theilnehmer an den von *Brandes* angeordneten Beobachtungen, gewesen ist, hat mir einen, in der gegenwärtigen Beziehung bemerkenswerthen Fall angeführt,

in welchem eine fast oder ganz verschwundene Sternschnuppe aufs Neue leuchtend wurde und ihren sichtbaren Weg am Himmel noch beträchtlich weit fortsetzte, bis sie allmählich wieder verschwand. Wenn aber das plötzliche Verlöschen des vollen Lichtes der Sternschnuppen nicht als entschieden angenommen werden kann, so kann auch nicht behauptet werden, daß Verschiedenheiten ihrer Entfernungen von zwei Standpunkten, der Durchsichtigkeit der Luft dazwischen und der Gesichtsschärfe der Beobachter, nicht die Folge haben können, daß beide Beobachter sie *nicht* gleichzeitig erscheinen und verschwinden sehen.

Die zweite der Grundlagen der Untersuchung von *Brandes*, welche vorher hätte erörtert werden sollen, ist die Annahme, daß die Beobachtungen genau genug seien, um durch ihre eigenen Fehler keinen Zweifel auf die beiden Hauptresultate zu werfen. Es hätte untersucht werden sollen, welchen Grad von Sicherheit die von den Beobachtern gemachten Ortsangaben, sowohl der Erscheinungspunkte, als auch der Verschwindungspunkte der Sternschnuppen besitzen. Das sicherste, so wie auch in anderen Beziehungen wünschenswerthe Verfahren wäre ohne Zweifel gewesen, daß die verschiedenen Beobachter, ehe sie sich an ihre Standpunkte begaben, *nebeneinander* eine Anzahl Sternschnuppen beobachtet hätten. Obgleich man, durch die Unterlassung dieser Vorbereitung, die nähere Kenntniß des Grades der Unsicherheit der einzelnen Angaben entbehrt, so muß man doch glauben, daß sie, in mehreren Fällen, beziehungsweise zu der Absicht der Beobachtungen, nicht unerheblich ist. Die Beobachtungen können nur rohe Annäherungen an die Wahrheit sein, denn sie bestehen in der, auf benachbarte, dem bloßen Auge sichtbare Sterne gegründeten Schätzung der Oerter, wo eine Sternschnuppe zuerst und zuletzt bemerkt worden ist; in Schätzungen, deren an sich große Unvollkommenheit, durch die Uebereilung, welche der schnelle Verlauf der Erscheinung mit sich bringt, noch beträchtlich vermehrt werden muß, und welche in der Armuth vieler Stellen des Himmels an hellen Sternen, so wie auch in dem Mangel zweckmäßig eingerichteter, allgemeiner Sternkarten, neue Vermehrungen findet. Um zu irgend einer Meinung über die Sicherheit dieser Beobachtungen zu gelangen, habe ich, in Ermangelung eigener Erfahrungen darin, Herrn Professor *Feldt* zu Rathe gezogen, und er hat mir gesagt, daß man, in den günstigsten Gegenden des Himmels, so wie unter den günstigsten sonstigen Verhältnissen, den Endpunkt der sichtbaren Bahn einer Sternschnuppe, oft bis auf einen halben Grad sicher anzugeben glaube. Nimmt man zu dieser Angabe, welche das Aeußerste, was ein sehr geübter Beobachter zu erreichen hofft, bezeichnet, das häufige Fehlen der günstigsten Umstände hinzu, so wird man wohl nicht geneigt sein, den mittleren Fehler jedes der beiden Momente einer Beobachtung unter *einem Grade* an

schätzen; man wird vielmehr erwarten, den Punkt, wo eine Sternschnuppe zuerst bemerkt wird, noch weniger sicher bestimmt zu sehen. Häufig zeigen zwar die Sternschnuppen so große Parallaxen, daß Beobachtungsfehler von einer ähnlichen Größe wenig in Betracht kommen, wenn es sich nicht um genaue speciell Bestimmungen, sondern um die Erkenntnis der Art der Bewegung im Allgemeinen handelt; allein unter den von *Brandes* berechneten Fällen sind auch mehrere, in welchen eine gründliche Untersuchung erforderlich gewesen wäre, um beurtheilen zu können, in wiefern das durch sie abgelegte Zeugnis, trotz der Größe der Beobachtungsfehler, als unverdächtig angesehen werden darf.

Für oder wider die *Gleichzeitigkeit* der Erscheinung und der Verschwindung einer Sternschnuppe, an zwei Beobachtungsorten, welche, meiner oben ausgesprochenen Ansicht nach, nicht ohne Prüfung angenommen werden darf, können die Beobachtungen selbst ein Urtheil begründen. Man bemerkt zwar leicht, daß in Fällen, in welchen die Bewegungslinie der Sternschnuppe und die Standpunkte der Beobachter in Einer Ebene liegen, die Beobachtungen nichts für oder wider ihre Gleichzeitigkeit lehren können; aber in allen anderen Fällen muß eine Ungleichzeitigkeit sich dadurch in den Beobachtungen verrathen, daß sie den Durchschnitt der nach den Erscheinungs- oder Verschwindungspunkten gelegten Gesichtslinien unmöglich macht. Sucht man, wenn dieses eintritt, die *kleinsten* Aenderungen auf, durch deren Anbringung an die, an zwei Standpunkten beobachteten Oerter des Erscheinens oder Verschwindens, die Gesichtslinien zum Durchschneiden gelangen, und findet man diese Aenderungen größer, als daß man sie aus den Beobachtungsfehlern entstehend ansehen könnte, so wird dadurch der Annahme der Gleichzeitigkeit *entscheidend* widersprochen; findet man sie immer in dem Umfange der Beobachtungsfehler, so erhält hierdurch diese Annahme die Wahrscheinlichkeit, auf welche allein sich ihre weitere Verfolgung stützen darf. Ich werde im Folgenden die zu dieser Untersuchung über die Gleichzeitigkeit erforderlichen Rechnungsvorschriften mittheilen. Ich verdanke dem Eifer des Herrn Professors *Feldt* für alles, was diesen Gegenstand betrifft, ihre Anwendung auf die Beobachtungen, welche *Brandes* zusammengebracht hat *); aus den mitzutheilenden Resultaten seiner Rechnung wird man sehen, daß unter 48 Paaren correspondirender Beobachtungen der Verschwindungspunkte von Sternschnuppen sich 23 befinden, welche mit der Voraussetzung der Gleichzeitigkeit nur durch Aenderungen, an jede ihrer Angaben angebracht, vereinbar werden, welche über zwei Grade und bis zu 7° 18' steigen. Wenn man die Kenntniß der

mittleren Unvollkommenheit der Beobachtungen nicht entbehrte, so würde dieses Resultat der Rechnung wahrscheinlich für oder wider die Voraussetzung *entscheiden*; da man sie aber entbehrte, so kann es nur mit einer *individuellen* Ansicht von der Sicherheit der Beobachtungen verglichen werden. Obgleich die meinige ist, daß Fehler von *solcher* Größe wenigstens nicht zu den *unvermeidlichen* gehören, so glaube ich doch, daß nur neue, gut angeordnete und genügend untersuchte Beobachtungen zu einem unbedingten Urtheile über die Rechtmäßigkeit der Voraussetzung berechtigen werden. Indessen hat sie in dieser Untersuchung, wenn keinen entscheidenden Widerspruch, doch auch *keine Rechtfertigung* gefunden; und noch weniger darf man sie, in Beziehung auf die Punkte des ersten *Erscheins* der Sternschnuppen, als gerechtfertigt betrachten, indem weder die Plötzlichkeit dieses Erscheinens behauptet worden, noch wahrscheinlich ist, daß es von verschiedenen Beobachtern in einem und demselben Momente wahrgenommen wird. Obgleich die Abweichungen der Beobachtungen von der Voraussetzung der Gleichzeitigkeit des Verschwindens als sehr groß erkannt worden sind, so ist dennoch ein Grund vorhanden, welcher gerade die *größten* der Bemerkung entzogen haben kann, und wenn noch größere, als die aus der Untersuchung hervorgegangenen, vorgekommen sind, sie ihr wirklich entzogen haben muß: indem *Brandes* nämlich kein anderes Kennzeichen der Identität einer correspondirend beobachteten Sternschnuppe anwenden konnte, als das näherungsweise eintretende Durchschneiden der Gesichtslinien, muß er alle die Sternschnuppen, als nicht-identisch, aus seinem Verzeichnisse ausgeschlossen haben, bei welchen die Wirkung einer Ungleichzeitigkeit sehr bemerkbar hervortrat. Um eine vollständige Einsicht in diese Materie zu erlangen, muß man also neue Beobachtungen machen, über deren Anordnung ich, später unten, meine Meinung sagen werde.

Nach dem dargestellten Ausfalle der Untersuchung über die Gleichzeitigkeit des Verschwindens der Sternschnuppen, darf ihre weitere Untersuchung nicht auf diese Voraussetzung gegründet werden. Es ist klar, daß zwei Gesichtslinien den Ort der Sternschnuppe nicht bestimmen können, wenn sie nicht zum Durchschneiden gelangen; diese Schwierigkeit hat sich auch *Brandes* nicht verborgen, und er hat sie nur dadurch beseitigen können, daß er die Erscheinung an den Punkt des Raumes versetzt hat, welcher der, beiden Gesichtslinien am nächsten kommende ist. Hätte er auch die Aenderungen aufgesucht, welche den beobachteten Oertern hinzugesetzt werden müssen, damit dieser Punkt der der Sternschnuppe wird, so würde man sehen, wie weit man sich, in jedem einzelnen Falle, von den Beobachtungen entfernen muß, um die Sternschnuppe wirklich dasselbst anzunehmen; dieses hat er aber unterlassen, und damit seinen Resultaten

*) Beobachtungen über Sternschnuppen, Leipzig 1825.

die Stütze des ihnen zu schenkenden Zutrauens entzogen. Ich habe dagegen versucht, aus den vorhandenen Beobachtungen Resultate zu ziehen, welche *nicht* auf der Voraussetzung ihrer Gleichzeitigkeit beruhen. Indem die zu *verschiedenen* Zeiten nach einer Sternschnuppe gelegten Gesichtslinien nur durch eine Annahme über die Natur der Linie, welche sie beschreibt, in Verbindung miteinander gebracht werden können, so muß eine solche Annahme, statt der zu verlassenden Voraussetzung der Gleichzeitigkeit, in die Betrachtung gezogen werden. Da der Verlauf der Erscheinung einer Sternschnuppe immer von sehr kurzer Dauer ist, so kann im Allgemeinen nicht bezweifelt werden, daß die von ihr, während dieser kurzen Zeit beschriebene Linie nicht erheblich gekrümmt ist; dasselbe gilt von den Bewegungen jedes der Punkte, von welchen man sie sieht, sowohl von der gemeinschaftlich mit der Erde selbst fortachreitenden, als von der drehenden um die Erdaxe. Die Folge hiervon ist, daß die Sternschnuppen größte Kreise an der Himmelskugel beschreiben, womit in der That die Beobachter im Allgemeinen übereinstimmen, wenn sie auch in einzelnen Fällen Abweichungen vom größten Kreise, oft mit plötzlichen Lichtveränderungen, vielleicht Explosionen, verbunden, bemerkt haben. Ich habe daher die scheinbaren Bahnen der Sternschnuppen als größte Kreise angenommen und auf diese Annahme die ferneren Resultate gegründet. Die einzelnen Fälle, welche ich eben erwähnt habe, müssen von der, sich auf diese Annahme gründenden Behandlungsart der Beobachtungen ausgeschlossen werden.

Indem, dieser Annahme gemäß, durch den Standpunkt jeden Beobachters und durch die Bewegungslinie der Sternschnuppe, eine Ebene gelegt werden kann, bestimmt die Durchschnittslinie zweier, sich auf zwei Standpunkte beziehenden Ebenen, im Allgemeinen (d. h. mit Ausnahme des Falles, in welchem sie parallel sind, in welchem also keine Durchschnittslinie vorhanden ist) die Linie, in welcher die Sternschnuppe sich bewegt hat. Die Gesichtslinien, bis zu dieser geraden Linie fortgesetzt, bestimmen ihre Oerter im Raume, also auch ihre Entfernungen von der Erde, und damit ihr Fallen oder Steigen. Die Aenderungen dieser Resultate, welche aus Aenderungen der beobachteten Oerter am Himmel, von angenommener Größe, entstehen, können gleichfalls bestimmt werden. Dieser Idee folgend, habe ich Vorschriften für die Berechnung der beobachteten Sternschnuppen entworfen, deren nicht ohne erhebliche Arbeit auszuführende Anwendung auf alle vorhandenen Beobachtungen derselben, ich Herrn Professor *Feldt* gleichfalls verdanke. Es ist daraus hervorgegangen, daß zwar das eine der von *Brandes* geltend gemachten Resultate, nämlich die sehr oft stattfindende Größe ihrer Höhen über der Erdoberfläche, nicht bezweifelt werden kann; daß aber das andere nämlich ihr Aufsteigen von der

Erde, aus den vorhandenen Beobachtungen *nicht* erwiesen werden kann.

Nachdem ich nun den Gang des Folgenden im Allgemeinen dargestellt habe, wende ich mich zu dem Einzelnen der Untersuchung

1.

Ich bezeichne die Geradeaufsteigung und Abweichung eines Punktes der scheinbaren Bahn der Sternschnuppe am Standpunkte *O* durch *a* und *d*, am Standpunkte *O'* durch *a'* und *d'*, und werde aufsuchen, inwiefern diese Punkte mit der Voraussetzung ihrer Gleichzeitigkeit vereinbar sind, so wie auch die kleinsten Aenderungen, durch deren Anbringung sie damit vereinbar werden.

Indem im Falle der Gleichzeitigkeit die beiden Gesichtslinien von *O* und von *O'* aus, sich in einem Punkte durchschneiden, da wo die Sternschnuppe sich befindet, so liegen die diese Gesichtslinien bestimmenden Punkte der Himmelskugel, und der Punkt, welcher der Richtung von *O* nach *O'* entspricht, in einem größten Kreise. Wenn daher die Geradeaufsteigung und Abweichung des letzteren Punktes durch *A* und *D* bezeichnet werden, so erlangt man die, die Bedingung der Gleichzeitigkeit ausdrückende Gleichung:

$$0 = \tan d \sin(a - A) - \tan d' \sin(a' - A) + \tan D \sin(a - a') \quad [1]$$

welche Gleichung also durch die beobachteten *a*, *d*; *a'*, *d'* erfüllt werden muß, wenn die Beobachtungen gleichzeitig und fehlerfrei sind. Allein selbst im Falle der Gleichzeitigkeit wird sie nicht wirklich erfüllt werden, da die Fehler der Beobachtungen ihre Erfüllung verhindern; ihre Anwendung hat also kein Interesse, sondern dieses muß in der Bestimmung der Aenderungen gesucht werden, welche an die beobachteten Oerter der Sternschnuppe angebracht werden müssen, damit sie der Bedingung der Gleichzeitigkeit entsprechen.

Wenn in der 2^{ten} Figur *a* den am Standpunkte *O*, *b* den am Standpunkte *O'* beobachteten Ort der Sternschnuppe bedeuten, *c* den vom ersten Standpunkte gesehenen Ort des zweiten, so fordert die Annahme der Gleichzeitigkeit, daß *cab* in einem größten Kreise liegen. Ist dieses nicht der Fall, und legt man durch die Mitte *m* des *a* und *b* verbindenden größten Kreises, den größten Kreis *cd*, so sind die, offenbar einander gleichen Entfernungen der Punkte *a* und *b* von ihm, die *kleinsten* Aenderungen, wodurch diese Punkte mit der Annahme der Gleichzeitigkeit vereinbar werden. Unter verschiedenen, sich leicht darbietenden Arten, diese kleinsten Aenderungen durch Rechnung zu finden, kann man die folgende wählen.

Zuerst berechnet man die Entfernungen *ca* und *cb*, welche ich durch *s* und *s'* bezeichnen werde, und die Positions-

winkel von a und b am Punkte c , für welche ich die Zeichen p und π annehme, was durch die Formeln:

$$[2] \dots \begin{cases} \cos s = \sin D \sin d + \cos D \cos d \cos(a-A) \\ \sin s \cos p = \cos D \sin d - \sin D \cos d \cos(a-A) \\ \sin s \sin p = \cos d \sin(a-A) \end{cases}$$

$$[3] \dots \begin{cases} \cos \sigma = \sin D \sin \delta + \cos D \cos \delta \cos(\pi-A) \\ \sin \sigma \cos \pi = \cos D \sin \delta - \sin D \cos \delta \cos(\pi-A) \\ \sin \sigma \sin \pi = \cos \delta \sin(\pi-A) \end{cases}$$

oder vielmehr durch eine zweckmäßige Einführung von Hilfswinkeln in dieselben (bei welcher ich mich weder hier, noch in der Folge aufhalten werde) geschieht. Bezeichnet man den Positionswinkel von m im Punkte c , durch M , und die beiden gleichen Entfernungen der Punkte a und b von c durch f , so hat man:

$$[4] \dots \sin f = \sin s \sin(p-M) = \sin \sigma \sin(M-\pi)$$

woraus

$$[5] \dots \tan\left\{M - \frac{1}{2}(\pi-p)\right\} = \frac{\tan\frac{1}{2}(\sigma-s)}{\tan\frac{1}{2}(\sigma+s)} \tan\frac{1}{2}(\pi-p)$$

folgt. Nachdem s , p , σ , π durch die Formeln [2] und [3] gefunden sind, berechnet man M aus [5] und endlich das gesuchte f aus [4]; wendet man beide Ausdrücke des letzteren an, so controllirt man dadurch die Richtigkeit der Berechnung von M .

Es ist noch nöthig, daß ich die Formeln anführe, durch welche A und D gefunden werden. Bezeichnet man die sogenannte verbesserte Breite des Punktes O durch Φ , seine Sternzeit, in Kreistheile verwandelt, durch μ , seine Entfernung vom Mittelpunkte der Erde durch h ; die ähnlichen Größen für den Punkt O' durch Φ' , μ' , h' ; die Entfernung der beiden Punkte voneinander, durch R , so hat man:

$$R \cos D \cos A = h' \cos \Phi' \cos \mu' - h \cos \Phi \cos \mu$$

$$R \cos D \sin A = h' \cos \Phi' \sin \mu' - h \cos \Phi \sin \mu$$

$$R \sin D = h' \sin \Phi' - h \sin \Phi$$

oder,

$$R \cos D \cos \left\{A - \frac{\mu' + \mu}{2}\right\} = (h' \cos \Phi' - h \cos \Phi) \cos \frac{\mu' - \mu}{2}$$

$$R \cos D \sin \left\{A - \frac{\mu' + \mu}{2}\right\} = (h' \cos \Phi' + h \cos \Phi) \sin \frac{\mu' - \mu}{2}$$

$$R \sin D = h' \sin \Phi' - h \sin \Phi$$

und, da $\mu' - \mu$ der, östlich positiv genommene Mittagsunterschied ($=m$) des Punktes O' , von O gezählt, ist:

$$[6] \dots \begin{cases} R \cos D \cos \left\{A - \frac{1}{2}m - \mu\right\} = (h' \cos \Phi' - h \cos \Phi) \cos \frac{1}{2}m \\ R \cos D \sin \left\{A - \frac{1}{2}m - \mu\right\} = (h' \cos \Phi' + h \cos \Phi) \sin \frac{1}{2}m \\ R \sin D = h' \sin \Phi' - h \sin \Phi \end{cases}$$

Diese Formeln dürfen, für jedes Paar der Beobachtungsorte, nur einmal berechnet werden. Bezeichnet man den dadurch gefundenen Werth von $A - \frac{1}{2}m - \mu$ durch B , so erhält man, für jeden besonderen Fall, $A = B + \frac{1}{2}m + \mu$. Selten wird man die Beobachtungen für so genau halten, daß die Berücksichtigung der Abplattung der Erde wesentlich erscheint: will man sie vernachlässigen, so werden h und $h' = 1$, und Φ und Φ' den Polhöhen gleich gesetzt, wodurch eine kleine Abkürzung der Rechnung erlangt werden kann; sie ist aber desto unbedeutender, da sie eine nur einmal zu machende Rechnung betrifft.

2.

Unter den Beobachtungen, welche Brandes in der schon angeführten Schrift mittheilt, hat Herr Professor Feldt 48 correspondirende Paare, für die Verschwindungspunkte von Sternschnuppen gefunden; einige Beobachtungen hat er ausgeschlossen, weil sie entweder unvollständig, oder als unsicher angegeben sind. Die Beobachtungsorte waren Breslau, Gleiwitz, Leipe, Trebnitz, Mirkau, Neisse und Dresden; die von Brandes mitgetheilten Angaben ihrer geographischen Längen und Breiten, haben folgende Werthe von $B + \frac{1}{2}m$, D und $\log R$, für alle Paare der Beobachtungsorte, für welche Beobachtungen zu berechnen waren, ergeben:

O	O'	$(B + \frac{1}{2}m)$	D	$\log R$
Breslau	Gleiwitz	59° 55' 2	— 22° 48' 17	8,36717
—	Leipe	277 27,8	— 6 27,37	8,11428
—	Trebnitz	174 18,75	+ 38 38,57	7,54424
—	Mirkau	126 43,0	+ 25 41,88	7,10127
—	Neisse	20 47,0	— 37 21,74	8,07252
—	Dresden	269 46,1	— 1 9,08	8,56083
Leipe	Neisse	67 25,8	— 17 55,72	8,26822
Neisse	Gleiwitz	82 18,2	— 6 52,77	8,18992
Mirkau	Neisse	14 16,1	— 38 19,27	8,09511
—	Gleiwitz	56 59,2	— 24 27,61	8,36403

Die Beobachtungen selbst und das auf dieser Grundlage beruhende Hauptresultat f ihrer Berechnung, so wie Herr Professor Feldt es gefunden hat, werde ich in tabellarischer Form mittheilen. Die in Kreistheilen ausgedrückte Sternzeit μ bezieht sich auf den Meridian des durch O bezeichneten Ortes. Wenn dem Werthe von f das Zeichen + vorgeschrieben ist, so hat der in O beobachtete Verschwindungspunkt einen kleineren Positionswinkel als A , der in O' beobachtete einen größeren; das Zeichen — bedeutet das Entgegengesetzte. Die beigezeichneten Nummern sind die Bezeichnungen der Sternschnuppen im Buche von Brandes.

Nr.	1823	Ort O	μ	α	d	Ort O'	μ	α	f
6	Aug. 4	Breslau	294° 23' 6"	298° 0'	- 1° 0'	Gleiwitz	211° 45'	+ 20° 10'	+ 3° 36'
10	11	—	285 45,0	259 0	+ 58 30	—	213 0	+ 53 0	+ 1 45
11	—	—	292 16,1	21 0	+ 13 30	—	120 0	+ 58 0	+ 3 2
12	—	—	297 1,9	288 0	- 20 0	—	241 30	- 3 40	+ 0 59
13	—	—	298 32,1	246 30	+ 20 0	—	209 0	+ 21 0	+ 2 54
14	—	—	302 2,7	272 0	+ 4 0	—	212 0	+ 20 0	+ 1 11
17	—	—	304 48,2	280 0	+ 3 30	—	242 0	+ 20 0	- 1 26
18	—	—	306 18,4	303 0	- 1 0	—	233 0	+ 16 0	+ 4 1
20	30	—	299 42,9	257 0	+ 16 0	Leipe	293 0	+ 25 30	- 1 8
21	—	—	316 45,7	282 0	+ 50 0	—	340 0	+ 58 0	- 0 35
22	Sept. 1	—	297 55,6	317 30	+ 19 0	Trebnitz	315 0	+ 10 0	+ 0 34
23	—	—	304 11,6	285 0	+ 32 30	Leipe	333 30	+ 31 0	- 3 3
25	2	—	301 10,1	243 0	+ 20 0	—	11 0	+ 31 30	- 0 12
26	—	—	302 40,3	354 0	+ 13 0	Trebnitz	344 0	+ 8 0	- 2 2
27	—	—	307 11,1	295 30	- 20 0	—	296 0	- 27 30	- 0 52
28	—	Leipe	309 41,7	43 0	+ 38 0	Neisse	195 0	+ 42 0	+ 5 21
29	—	—	310 26,8	25 0	+ 77 30	—	205 0	+ 50 30	+ 3 28
30	—	Breslau	306 10,9	207 0	+ 53 0	Dresden	33 0	+ 72 0	- 3 18
32	11	Neisse	313 2,8	37 40	+ 28 30	Gleiwitz	221 15	+ 26 30	+ 4 5
33	—	—	327 20,1	87 0	+ 54 45	—	143 20	+ 63 0	- 2 30
34	12	—	321 18,6	168 0	+ 71 40	—	201 0	+ 56 0	- 0 1
35	27	Mirkau	299 44,3	75 0	+ 51 30	—	121 0	+ 52 0	- 1 18
36	—	Breslau	302 14,7	302 0	+ 9 30	Mirkau	301 0	+ 8 40	+ 0 3
38	—	—	308 15,0	325 0	+ 10 30	Gleiwitz	243 0	+ 48 0	- 3 33
39	—	—	310 16,0	305 0	+ 14 0	—	230 0	+ 30 0	+ 1 44
40	—	Mirkau	315 31,8	326 0	- 3 0	—	265 0	+ 27 50	- 0 59
41	—	Breslau	327 33,8	340 30	+ 13 30	—	212 0	+ 36 0	- 7 18
42	Oct. 7	Neisse	318 22,0	20 0	+ 69 0	—	229 0	+ 59 10	- 0 55
43	—	Breslau	321 22,6	21 0	+ 35 0	Neisse	73 0	+ 75 0	+ 5 38
43	—	—	321 22,6	21 0	+ 35 0	Gleiwitz	195 0	+ 66 0	- 1 31
44	—	—	326 38,4	332 0	+ 24 30	—	236 40	+ 43 0	- 2 41
45	—	—	327 8,5	236 0	+ 68 0	Neisse	185 0	+ 58 0	- 1 19
46	—	—	327 38,6	20 30	+ 12 30	Gleiwitz	193 0	+ 83 0	- 4 50
47	—	—	328 38,8	335 0	- 2 30	—	256 0	+ 24 0	+ 0 43
48	—	—	330 39,1	310 0	- 7 0	Neisse	290 0	+ 3 0	+ 3 11
49	—	—	333 54,6	36 0	+ 78 0	—	135 0	+ 80 0	- 0 1
50	8	Mirkau	310 19,7	348 0	+ 23 0	—	9 0	+ 58 30	+ 0 47
50	—	Neisse	310 32,7	9 0	+ 58 30	Gleiwitz	223 0	+ 75 0	- 4 23
50	—	Mirkau	310 19,7	348 0	+ 23 0	—	223 0	+ 75 0	- 4 51
51	—	Breslau	321 51,6	30 0	+ 32 0	—	100 0	+ 76 0	- 2 40
53	—	—	323 52,0	19 0	+ 3 0	—	210 0	+ 65 0	- 1 29
54	—	—	325 22,2	299 0	+ 37 0	Neisse	257 0	+ 58 0	+ 0 57
55	—	Mirkau	325 37,2	253 30	+ 59 0	—	250 0	+ 57 0	+ 1 17
57	—	Breslau	329 7,8	102 0	+ 60 30	Mirkau	125 0	+ 63 40	- 4 9
58	—	—	330 53,1	323 0	+ 7 0	Gleiwitz	268 0	+ 30 0	- 1 52
61	—	—	336 1,6	344 0	+ 30 30	—	245 0	+ 54 0	- 6 36
62	9	—	323 35,9	297 0	+ 7 30	—	246 0	+ 22 0	+ 0 22
63	—	—	325 51,3	359 0	+ 26 0	—	248 0	+ 70 0	- 5 13

Aus dieser Tafel ergibt sich, daß der Werth von f , oder die jedem beobachteten Orte eines Verschwindungspunktes anzubringende Veränderung, welche die kleinste ist, wodurch die Beobachtungen mit der *Voraussetzung ihrer Gleichzeitigkeit* vereinbar werden,

bei 14 Paaren von Beob. zwischen 0° und 1°

11	—	—	1	—	2
5	—	—	2	—	3
7	—	—	3	—	4

bei 5 Paaren von Beob. zwischen 4° und 5°

3	—	—	5	—	6
2	—	—	6	—	7
1	—	—	7	—	8

beträgt. Diese Rechnung erscheint der *Voraussetzung* nicht günstig; vielmehr glaube ich, daß Beobachtungsfehler von der Größe der gefundenen Werthe von f , nur durch eine Sorglosigkeit der Beobachter erklärt werden könnten, zu deren Annahme man in der Schrift von *Brandes* keinen Grund findet.

3.

Ich werde nun die Vorschriften entwickeln, welchen man folgen muß, wenn man unabhängig von der Voraussetzung der Gleichzeitigkeit der Beobachtungen, zu Resultaten über die Sternschnuppen gelangen will. In der 3^{ten} Figur bedeuten a und a' die Punkte an der Himmelskugel, wo, vom Standpunkte O aus, das Erscheinen und Verschwinden einer Sternschnuppe beobachtet worden ist, welche Punkte durch die Geraden aufsteigungen und Abweichungen $\alpha, \delta; \alpha', \delta'$ gegeben sein sollen; b und b' bedeuten dasselbe in Beziehung auf den Standpunkt O' , und diese Punkte werden durch die Geraden aufsteigungen und Abweichungen $\alpha, \delta; \alpha', \delta'$ gegeben; c ist, wie in der 2^{ten} Figur, der Punkt der Himmelskugel, welcher der Richtung OO' entspricht, seine Geraden aufsteigung und Abweichung werden durch A, D bezeichnet, und durch die auf die Formeln [6] gegründete Vorschrift ohne Mühe gefunden. Zieht man die größten Kreisbögen ca, ca', cb, cb' und bezeichnet man sie durch s, s', σ, σ' , so wie auch ihre Positionswinkel am Punkte c durch p, p', π, π' , so kann man diese (nach den Formeln [2] oder [3] berechnet), statt der Geraden aufsteigungen und Abweichungen der Punkte a, a', b, b' , als die durch die Beobachtungen gegebenen Größen ansehen. In dieser Form dargestellt, zeigen die Beobachtungen unmittelbar, inwiefern sie der Voraussetzung der Gleichzeitigkeit entsprechen; sie entsprechen ihr, wenn $p = \pi$ und $p' = \pi'$ sind. Allein im Allgemeinen wird man dieses nicht finden, und dann die Beobachtungen so ändern müssen, daß sie den zu ihrer weiteren Berechnung wesentlichen Bedingungen $\pi = p$ und $\pi' = p'$ Genüge leisten. Dieses geschieht, indem man, statt der unmittelbar am Punkte O' beobachteten Oerter b, b' der Sternschnuppen, andere β, β' anwendet, welche in ihrer scheinbaren Bahn am Punkte O' und zugleich in den größten Kreisen ca und ca' liegen. Um diese Oerter aus den beobachteten abzuleiten, wird die Kenntniß der scheinbaren Bahn am Punkte O' erfordert, und ihre Voraussetzung als *größter Kreis*, ist die einzige, welche gemacht werden muß; auch diese Voraussetzung würde man zu machen nicht gezwungen sein, wenn man die scheinbare Bahn der Sternschnuppen am Punkte O' vollständiger kannte, als durch die Beobachtungen ihres Anfangs- und Endpunktes. Bezeichnet man $c\beta$ durch σ , $c\beta'$ durch σ' , und betrachtet man das Dreieck $OO'a$ Fig. 4, in welchem O, O' die beiden Standpunkte und a der Ort der Sternschnuppe zur Zeit ihrer *ersten* Beobachtung am Standpunkte O sind, so ist offenbar der Winkel $cOa = s$ und der Winkel $cO'a = \sigma$, und eben so ist es für die Zeit der *letzten* Beobachtung an demselben Standpunkte. Durch die Berechnung der beiden hierdurch gegebenen Dreiecke erhält man die Entfernungen der Sternschnuppe, zu den Zeiten ihrer Beobachtungen am Standpunkte O , sowohl von diesem Punkte, als

auch von O' , woraus alles, was man sonst noch zu wissen verlangt, berechnet werden kann.

Fället man, von c aus, ein Perpendikel cA auf den größten Kreis ca' , und bezeichnet man es durch S , so wie auch den Positionswinkel am Punkte c , welcher seine Lage bestimmt, durch P , so hat man

$$\operatorname{tang} S \cotg s = \cos(p - P)$$

$$\operatorname{tang} S \cotg s' = \cos(p' - P)$$

woraus folgt:

$$\left. \begin{aligned} \cotg S \cos\left(\frac{p' + p}{2} - P\right) &= \frac{\sin(s' + s)}{2 \sin s \sin s' \cos \frac{p' - p}{2}} \\ \cotg S \sin\left(\frac{p' + p}{2} - P\right) &= \frac{\sin(s' - s)}{2 \sin s \sin s' \sin \frac{p' - p}{2}} \end{aligned} \right\} \dots\dots [7]$$

Durch ähnliche Formeln, in welchen $\sigma, \sigma', \pi, \pi'$ statt s, s', p, p' geschrieben werden, findet man auch das Perpendikel $cB = \Sigma$, von c auf den größten Kreis bb' gefällt und seinen Positionswinkel Π am Punkte c . Durch diese Größen erhält man σ , und σ' , nach den Formeln:

$$\left. \begin{aligned} \cotg \sigma &= \cotg \Sigma \cos(p - \Pi) \\ \cotg \sigma' &= \cotg \Sigma \cos(p' - \Pi) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots [8]$$

Wenn man die Entfernungen der Sternschnuppe, zu den Zeiten ihrer beiden Beobachtungen am Punkte O , von diesem Punkte durch r, r' , und von O' durch ρ, ρ' bezeichnet, so hat man aus dem Dreiecke Fig. 4:

$$\left. \begin{aligned} r &= R \frac{\sin \sigma}{\sin(\sigma' - s)} & \rho &= R \frac{\sin s}{\sin(\sigma' - s)} \\ r' &= R \frac{\sin \sigma'}{\sin(\sigma' - s')} & \rho' &= R \frac{\sin s'}{\sin(\sigma' - s')} \end{aligned} \right\} \dots\dots [9]$$

Da das Perpendikel S und sein Positionswinkel P hier keine Anwendung finden, so ist ihre Berechnung, falls man nur die gegenwärtigen Resultate sucht, unnötig; dagegen wird die Berechnung von Σ und Π unnötig und nur die von S und P gefordert, wenn man die Bestimmung der Oerter der Sternschnuppe für ihre beiden Beobachtungszeiten am Standpunkte O' verlangt *); allein bei der Untersuchung der Fehler der Resultate, welche aus angenommenen Beobachtungsfehlern entstehen, finden sowohl Σ als S ihre Anwendung. Die Formeln [7] lassen übrigens eine Zweideutigkeit übrig: sie ergeben eben sowohl S und P , als auch $180^\circ - S$ und $180^\circ + P$; man bemerkt aber leicht, daß diese Zweideutigkeit nur die *beiden*

*) Es ist der Beobachtungsfehler wegen am vortheilhaftesten, die Oerter der Sternschnuppe für ihre Beobachtungszeiten am Standpunkte O zu bestimmen, wenn $\pi' - \pi > p' - p$; im entgegengesetzten Falle aber für ihre Beobachtungszeiten am Standpunkte O' .

Perpendikel andeutet, welche man von jedem Punkte der Kugel auf einen ihrer größten Kreise fallen kann, und daß die Wahl zwischen beiden willkürlich bleibt. Man kann daher S und Σ immer in den ersten Quadranten verlegen, wodurch die Zweideutigkeit in der Bestimmung von P und Π gehoben wird. Da der äußere Winkel eines Dreiecks immer größer ist, als jeder der anderen innern, so dürfen $\sigma, -s$ und $\sigma', -s'$ nie negativ werden: werden sie es dennoch, so kann dieses nur von Fehlern der Angaben der Oerter der Sternschnuppe, oder von der irrig angenommenen Identität der an beiden Standpunkten beobachteten herrühren; jedenfalls können die Beobachtungen, indem sie dann einen inneren Widerspruch enthalten, kein Resultat geben.

Will man auch die Entfernungen $h+H$ und $h+H'$ der Sternschnuppe von dem Mittelpunkte der Erde, so wie auch die Punkte der Erdoberfläche erfahren, über welchen sie zu den Zeiten, auf welche die vorige Rechnung sich bezieht, senkrecht gewesen ist, so muß man der letzteren noch einiges hinzusetzen. Bezeichnet man den Winkel der, von dem Mittelpunkte der Erde nach ihr gelegten Linie mit dem Erdradius h durch g , das sich auf den letzteren beziehende Azimuth der ersteren durch e , die Zenithdistanz, in welcher sie am Punkte O erscheint, durch z , so findet man leicht:

$$\begin{aligned} h+H &= h \frac{\sin z}{\sin(z-g)} \\ h \sin g &= r \sin(z-g) \end{aligned}$$

woraus

$$[10] \dots \dots \dots \begin{cases} \tan g = \frac{r \sin z}{h+r \cos z} \\ H = r \cdot \frac{\cos(z-\frac{1}{2}g)}{\cos \frac{1}{2}g} \end{cases}$$

hervorgehen. Man hat dann die Sinusse der Entfernungen des ihre Lage bestimmenden Radius von dem Meridiane von O und dem darauf errichteten Perpendikel $= \sin g \cdot \sin s$ und $= \sin g \cdot \cos e$. Aller Schärfe nach beziehen sich s und e auf das sogenannte verbesserte Zenith von O ; allein es wird wohl kein Interesse haben, dieses von dem wahren Scheitelpunkte zu unterscheiden.

Die erforderlichen Werthe von s und e kann man aus den beobachteten $a, d; a', d'$, der Sternennelt μ und der (verbesserten) Polhöhe ϕ auf gewöhnliche Art berechnen; allein es ist, zumal wenn man auf die völlige Schärfe des Resultats Verzicht leisten will, bequemer, sie aus den schon berechneten $\sigma, p; \sigma', p'$ abzuleiten. Bezeichnet man die Zenithdistanz und das Azimuth des Punktes σ (§. 1), nämlich der Richtungslinie OO' , durch Z und E , den Positionswinkel des Scheitelpunktes von O am Punkte σ durch N , und behält man

die übrigen Bezeichnungen des 1^{ten} §s bei, so hat man, den Gaussischen trigonometrischen Formeln zufolge:

$$\left. \begin{aligned} \sin \frac{1}{2}Z \sin \frac{1}{2}\{E+N\} &= -\cos(\frac{1}{2}B+\frac{1}{2}m) \sin \frac{1}{2}\{\phi-D\} \\ \sin \frac{1}{2}Z \cos \frac{1}{2}\{E+N\} &= -\sin(\frac{1}{2}B+\frac{1}{2}m) \cos \frac{1}{2}\{\phi+D\} \\ \cos \frac{1}{2}Z \sin \frac{1}{2}\{E-N\} &= -\cos(\frac{1}{2}B+\frac{1}{2}m) \cos \frac{1}{2}\{\phi-D\} \\ \cos \frac{1}{2}Z \cos \frac{1}{2}\{E-N\} &= -\sin(\frac{1}{2}B+\frac{1}{2}m) \sin \frac{1}{2}\{\phi+D\} \end{aligned} \right\} \dots [11]$$

welche Formeln, da sie nichts Veränderliches enthalten, für jedes Paar der Standpunkte der Beobachter, nur einmal zu berechnen sind. Die daraus hervorgehenden Z, E, N ergeben, verbunden mit p und s :

$$\left. \begin{aligned} \cos z &= \cos Z \cos s + \sin Z \sin s \cos(p-N) \\ \sin z \cos(e-E) &= \sin Z \cos s - \cos Z \sin s \cos(p-N) \\ \sin z \sin(e-E) &= \sin s \sin(p-N) \end{aligned} \right\} \dots [12]$$

wodurch das Gesuchte richtig ausgedrückt ist. Will man sich aber mit einer Annäherung begnügen, so kann man, wenigstens für mäßig von einander entfernte Standpunkte der Beobachter, $Z = 90^\circ$ setzen und erhält dann:

$$\left. \begin{aligned} \cos z &= \sin s \cos(p-N) \\ \sin z \cos(e-E) &= \cos s \\ \sin z \sin(e-E) &= \sin s \sin(p-N) \end{aligned} \right\} \dots \dots [12^a]$$

Wenn man sich hier mit einer Annäherung begnügt, kann man auch die Höhe der Sternschnuppe über der Erdoberfläche durch die Näherungsformel:

$$H = r \cos s$$

und die Entfernungen des Punktes, dem sie im Scheitel erscheint, von dem Meridiane von O und dem darauf errichteten Perpendikel, durch die Formeln:

$$r \sin s \sin e \text{ und } r \sin s \cos e$$

berechnen.

4.

Die Resultate, zu deren Aufsuchung der vorige § die Anleitung giebt, können kaum ein Interesse haben, wenn der Grad des Zutrauens, welches sie in jedem besonderen Falle verdienen, ohne Erörterung bleibt. Was hierzu erforderlich ist, werde ich gegenwärtig mittheilen.

Da ich die Gleichzeitigkeit der Beobachtungen nicht vorausgesetzt habe, so können die Winkel p, p', π, π' , trotz der Beobachtungsfehler, als richtig angesehen werden, und man darf nur s, s', σ, σ' als davon entstellt betrachten. Wenn der größte Kreis aa' Fig. 3, von ca, ca' in den Winkeln l und l' geschnitten wird, und eben so der größte Kreis bb' , von cb, cb' , in den Winkeln λ und λ' , so ist der größte Einfluß, welchen ein Beobachtungsfehler von der Größe s auf s, s', σ, σ' haben kann, resp.

$$\pm \frac{s}{\sin l}; \pm \frac{s}{\sin l'}; \pm \frac{s}{\sin \lambda}; \pm \frac{s}{\sin \lambda'}$$

oder, da man

$$\frac{\sin S}{\sin \Sigma} = \frac{\sin s \sin l}{\sin \sigma \sin \lambda} = \frac{\sin s' \sin l'}{\sin \sigma' \sin \lambda'}$$

hat, resp.

$$\pm s \frac{\sin s}{\sin S}; \pm s' \frac{\sin s'}{\sin S}; \pm s \frac{\sin \sigma}{\sin \Sigma}; \pm s' \frac{\sin \sigma'}{\sin \Sigma}.$$

Aus den Einflüssen des angenommenen Beobachtungsfehlers s auf σ und σ' , muß nun sein Einfluß auf σ , und σ' abgeleitet werden. Man findet ihn durch die Differentiirung der Gleichungen:

$$0 = \cotg \sigma \sin(\pi' - p) - \cotg \sigma' \sin(\pi - p) - \cotg \sigma, \sin(\pi' - \pi) \\ 0 = \cotg \sigma \sin(\pi' - p) - \cotg \sigma' \sin(\pi - p) - \cotg \sigma', \sin(\pi' - \pi)$$

$$\frac{dr}{r} = s \frac{\sin s}{\sin(\sigma, - s)} \left\{ \pm \frac{\cos(\sigma, - s)}{\sin S} + \frac{\sin \sigma,}{\sin \Sigma \sin(\pi' - \pi)} \left(\pm \frac{\sin(\pi' - p)}{\sin \sigma} \pm \frac{\sin(\pi - p)}{\sin \sigma'} \right) \right\}$$

und da

$$\frac{\sin s}{\sin(\sigma, - s)} = \frac{\rho}{R}$$

ist:

$$dr = s \frac{\rho}{R} \left\{ \pm \frac{\cos(\sigma, - s)}{\sin S} + \frac{\sin \sigma,}{\sin \Sigma \sin(\pi' - \pi)} \left(\pm \frac{\sin(\pi' - p)}{\sin \sigma} \pm \frac{\sin(\pi - p)}{\sin \sigma'} \right) \right\} \dots \dots \dots [13^a]$$

Diese Formel giebt den *größten* Einfluß, welchen die Annahme eines Fehlers jedes der beobachteten Oerter der Sternschnuppe, auf r erlangen kann, wenn man die willkürlichen Zeichen der-

welche die Bedingung aussprechen, daß b, b', β, β' in einem größten Kreise liegen; nämlich:

$$d\sigma, = \frac{s \sin \sigma,^2}{\sin \Sigma \sin(\pi' - \pi)} \left\{ \pm \frac{\sin(\pi' - p)}{\sin \sigma} \pm \frac{\sin(\pi - p)}{\sin \sigma'} \right\}$$

$$d\sigma', = \frac{s \sin \sigma',^2}{\sin \Sigma \sin(\pi' - \pi)} \left\{ \pm \frac{\sin(\pi' - p)}{\sin \sigma} \pm \frac{\sin(\pi - p)}{\sin \sigma'} \right\}$$

Die Einflüsse von s auf r findet man, indem man die erste der Formeln [9] in Beziehung auf s und σ , differentiirt und für ds und $d\sigma$, ihre Ausdrücke durch s setzt. Man erhält dadurch

$$\frac{dr}{r} = s \frac{\sin s}{\sin(\sigma, - s)} \left\{ \pm \frac{\cos(\sigma, - s)}{\sin S} + \frac{\sin \sigma,}{\sin \Sigma \sin(\pi' - \pi)} \left(\pm \frac{\sin(\pi' - p)}{\sin \sigma} \pm \frac{\sin(\pi - p)}{\sin \sigma'} \right) \right\}$$

und da

$$\frac{\sin s}{\sin(\sigma, - s)} = \frac{\rho}{R}$$

ist:

$$dr = s \frac{\rho}{R} \left\{ \pm \frac{\cos(\sigma, - s)}{\sin S} + \frac{\sin \sigma,}{\sin \Sigma \sin(\pi' - \pi)} \left(\pm \frac{\sin(\pi' - p)}{\sin \sigma} \pm \frac{\sin(\pi - p)}{\sin \sigma'} \right) \right\} \dots \dots \dots [13^a]$$

selben so annimmt, daß alle ihre Glieder zu einer *Summe* vereinigt werden. Unter derselben Bedingung hat man den größtmöglichen Einfluß des angenommenen Beobachtungsfehlers auf r :

$$dr = s \frac{\rho'}{R} \left\{ \pm \frac{\cos(\sigma' - s')}{\sin S} + \frac{\sin \sigma',}{\sin \Sigma \sin(\pi' - \pi)} \left(\pm \frac{\sin(\pi' - p')}{\sin \sigma} \pm \frac{\sin(\pi - p')}{\sin \sigma'} \right) \right\} \dots \dots \dots [13^b]$$

Will man den Einfluß von s auf die Oerter der Sternschnuppe vollständig kennen lernen, so muß man ihn auch in s und σ berücksichtigen, was zwar durch die Formeln [12] leicht geschehen kann, jedoch kaum der Mühe werth sein wird. Man kann sich begnügen:

$$dH = \frac{H}{r} dr, \quad dH' = \frac{H'}{r'} dr'$$

anzunehmen. Der größtmögliche Einfluß eines Beobachtungsfehlers von gegebener Größe s , auf $H - H'$, oder auf das Fallen oder Steigen der Sternschnuppe, wird durch die Formel

$$\left. \begin{aligned} & \pm \frac{s \rho}{R} \frac{\cos(\sigma, - s)}{\sin S} \pm \frac{s \rho' H'}{R} \frac{\cos(\sigma' - s')}{\sin S} \\ & \pm \frac{s}{R \sin \Sigma \sin \sigma \sin(\pi' - \pi)} \left\{ \rho H \sin \sigma, \sin(\pi' - p) - \rho' H' \sin \sigma', \sin(\pi' - p') \right\} \\ & \pm \frac{s}{R \sin \Sigma \sin \sigma' \sin(\pi' - \pi)} \left\{ \rho H \sin \sigma, \sin(\pi - p) - \rho' H' \sin \sigma', \sin(\pi - p') \right\} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots [14]$$

ausgedrückt, über deren Zeichen so zu verfügen ist, daß sie eine *Summe* ihrer vier Theile wird. Man findet sie leicht aus dem Vorhergehenden.

Ich verlaesse diese Aufsuchung des Einflusses der Beobachtungsfehler auf die Resultate der Beobachtungen der Sternschnuppen nicht ohne die Bemerkung, daß sich *vorzüglich* darin der Unterschied zwischen der Annahme und der Ausschließung der Voraussetzung der Gleichzeitigkeit der Beobachtungen äußert. Folgt man dieser Voraussetzung, so kann die Richtung, welche die Bewegung der Sternschnuppe beziehungsweise auf die Standpunkte der Beobachter hat, nie als ein wesentliches Hinderniß der Bestimmung dieser Bewegung erscheinen; verläßt man sie, so verlieren die Resultate, welche man aus Sternschnuppen zieht, die sich in einer durch beide

Standpunkte gehenden Ebene bewegen, ihr Gewicht gänzlich, und in Fällen, welche diesem Falle nahe kommen, wird es sehr klein. Könnte man daher, durch eine Untersuchung von der Art der §. 1 und 2 geführten, allein auf Beobachtungen gegründet, denen die Mittel zur Erkennung des Grades ihrer Sicherheit nicht fehlen, zeigen, daß die Fehler, welche bei der Annahme der Voraussetzung übrig bleiben, *allein* den Beobachtungen zugeschrieben werden dürfen, so würde man dadurch den wesentlichen Vortheil erlangen, viele Sternschnuppen, aus deren Beobachtungen man, *ohne* die Voraussetzung kein Resultat ziehen kann, auch benutzen zu können. Dieses hauptsächlich ist der Grund, der mir eine gänzlich genügende Prüfung der Voraussetzung wünschenswerth erscheinen läßt. Auf die Resultate selbst hat ihre Annahme oder ihre Ausschließung

den Einfluß, daß beide über die Abweichungen zweier correspondirenden Beobachtungen von Einem, durch α gelegten größten Kreise, auf *verschiedene* Art verfügen. Diese Verschiedenheit tritt, im Allgemeinen, desto stärker hervor, je mehr die Bewegung sich einer durch beide Standpunkte gehenden Ebene nähert.

5.

Ich habe nun die Resultate mitzutheilen, welche Herr Professor *Feldt* durch die Anwendung der, in den beiden letzten §§ entwickelten Vorschriften, auf die Sternschnuppenbeobachtungen, welche in der schon angeführten Schrift von

Brandes vorkommen, erlangt hat. Einige Beobachtungen hat er ausschließen müssen, weil das eine oder das andere Moment derselben als unsicher angegeben war. Zu den im 2^{ten} § mitgetheilten Werthen von $\log R$ ist 2,93421 addirt worden, um die geographische Melle (deren der Grad des Aequators 15 hat), zur Einheit des Maasses zu machen. Zur Einheit von α ist $1^\circ = 0,017453$ gewählt worden.

Damit man die Grundlagen der Rechnung und ihre Resultate zusammen habe, führe ich zuerst die Beobachtungen an und setze ihnen auch die Werthe von A und D hinzu, so wie sie aus den Angaben des 2^{ten} §. hervorgehen.

Beobachtungen der Sternschnuppen.

Nr.	1823	Ort O	Anfang		Ende		Ort O'	Anfang		Ende		A	D
			α	δ	α'	δ'		α	δ	α'	δ'		
6	Aug. 4	Breslau	284° 0'	+13° 30'	298° 0'	— 1° 0'	Gleiwitz	217° 0'	+27° 0'	211° 45'	+20° 10'	354° 18' 8	—22° 48' 17
10	11	—	278 0	+62 0	259 0	+58 30	—	210 0	+65 15	213 0	+53 0	345 40,2	—22 48,17
11	—	—	26 0	+20 0	21 0	+13 30	—	68 0	+53 0	120 0	+58 0	352 11,3	—22 48,17
12	—	—	300 30	— 1 20	288 0	—20 0	—	252 18	+ 9 40	241 30	— 3 40	356 57,1	—22 48,17
13	—	—	241 0	+30 0	246 30	+20 0	—	207 30	+36 0	209 0	+21 0	358 27,3	—22 48,17
14	—	—	284 0	+14 0	272 0	+ 4 0	—	220 0	+28 0	212 0	+20 0	1 57,9	—22 48,17
17	—	—	283 0	+16 30	280 0	+ 3 30	—	245 0	+22 0	242 0	+20 0	4 43,4	—22 48,17
18	—	—	300 30	+ 4 0	303 0	— 1 0	—	231 0	+27 0	233 0	+16 0	6 13,6	—22 48,17
20	30	—	252 0	+13 30	257 0	+16 0	Leipe	290 0	+27 9	298 0	+25 30	217 10,7	— 6 27,37
21	—	—	247 0	+68 0	282 0	+50 0	—	312 13	+83 14	340 0	+58 0	234 13,5	— 6 27,37
22	Sept. 1	—	314 0	+23 0	317 30	+19 0	Trebnitz	309 0	+15 0	315 0	+10 0	112 14,3	+38 38,57
23	—	—	290 0	+37 30	285 0	+32 30	Leipe	343 0	+38 40	333 30	+31 0	221 39,4	— 6 27,37
26	2	—	237 0	+48 0	207 0	+53 0	Dresden	358 0	+73 0	33 0	+72 0	215 57,0	— 1 9,08
27	—	—	342 0	+11 0	354 0	+13 0	Trebnitz	330 0	+ 5 0	344 0	+ 8 0	116 59,0	+38 38,57
30	—	—	303 0	—16 0	295 30	—20 0	—	302 30	—15 30	296 0	—27 30	121 29,8	+38 38,57
32	11	Neisse	29 0	+40 0	37 40	+28 30	Gleiwitz	215 0	+30 40	221 15	+28 30	35 21,0	— 6 52,77
33	—	—	75 0	+69 45	87 0	+54 45	—	178 30	+76 0	143 20	+63 0	49 38,3	— 6 52,77
34	12	—	78 35	+80 0	168 0	+71 40	—	209 54	+65 13	201 0	+56 0	43 36,8	— 6 52,77
35	27	Mirkau	65 0	+56 30	75 0	+51 30	—	121 0	+60 0	121 0	+52 0	356 43,5	—24 27,61
36	—	Breslau	302 0	+16 0	302 0	+ 9 30	Mirkau	300 0	+21 30	301 0	+ 8 40	68 57,7	+25 41,88
38	—	—	337 30	+21 30	325 0	+10 30	Gleiwitz	250 0	+64 0	248 0	+48 0	6 10,2	—22 48,17
40	—	Mirkau	323 30	+ 8 0	326 0	— 3 0	—	259 30	+37 20	263 0	+27 50	12 31,0	—24 27,61
43 ^a	Oct. 7	Breslau	9 0	+28 0	21 0	+35 0	Neisse	30 0	+55 0	73 0	+75 0	342 9,6	—37 21,74
43 ^b	—	—	9 0	+28 0	21 0	+35 0	Gleiwitz	214 43	+77 27	195 0	+66 0	21 17,8	—22 48,17
44	—	—	328 0	+39 0	332 0	+24 30	—	239 20	+46 30	236 40	+43 0	26 33,6	—22 48,17
45	—	—	244 0	+77 30	236 0	+68 0	Neisse	178 0	+71 0	185 0	+58 0	347 55,5	—37 21,74
46	—	—	10 0	+ 9 30	20 30	+12 30	Gleiwitz	297 0	+69 0	193 0	+83 0	27 33,8	—22 48,17
48	—	—	351 0	— 3 0	310 0	— 7 0	Neisse	5 0	+16 0	290 0	+ 3 0	351 26,1	—37 21,74
50 ^a	8	Mirkau	317 0	+57 0	348 0	+23 0	—	210 0	+53 0	9 0	+58 30	324 35,8	—38 19,27
50 ^b	—	Neisse	210 0	+53 0	9 0	+58 30	Gleiwitz	215 0	+52 30	223 0	+75 0	32 50,9	— 6 52,77
50 ^c	—	Mirkau	317 0	+57 0	348 0	+23 0	—	215 0	+52 30	223 0	+75 0	7 18,9	—24 27,61
54	—	Breslau	313 0	+40 0	299 0	+37 0	Neisse	253 0	+64 0	257 0	+58 0	346 9,2	—37 21,74
55	—	Mirkau	285 0	+67 30	253 30	+59 0	—	285 0	+65 0	250 0	+57 0	339 53,3	—38 19,27
57	—	Breslau	90 30	+60 0	102 0	+60 30	Mirkau	106 0	+65 20	125 0	+63 40	95 50,8	+25 41,88
58	—	—	342 30	+15 0	325 0	+ 7 0	Gleiwitz	267 30	+37 0	268 0	+30 0	30 48,3	—22 48,17
61	—	—	7 30	+41 0	344 0	+30 30	—	248 0	+70 0	245 0	+54 0	35 56,7	—22 48,17
62	9	—	307 0	+11 30	297 0	+ 7 30	—	256 30	+25 0	246 0	+22 0	23 31,1	—22 48,17

Die Resultate, welche Herr Professor *Feldt* aus diesen Beobachtungen gezogen hat, sind die folgenden:

Nr. 6	s, s'	77° 47'4	58° 48'2	σ, σ'	141° 14'0	145° 9'2
	p, p'	290 29,5	283 26,5	π, π'	285 14,9	272 54,3
	r, r'	15,03	12,43	ρ, ρ'	22,35	17,24
		$H = 11,79 \pm 1,23.s$				
		$H' = 7,69 \pm 0,27.s$				
10	s, s'	100 14,4	107 36,4	σ, σ'	128 54,3	133 16,7
	p, p'	333 48,8	326 49,3	π, π'	337 55,1	322 34,2
	r, r'	30,42	35,39	ρ, ρ'	39,28	45,62
		$H = 29,73 \pm 2,80.s$				
		$H' = 53,73 \pm 3,78.s$				
11	s, s'	54 2,6	45 58,6	σ, σ'	99 59,6	128 54,9
	p, p'	40 14,5	40 40,1	π, π'	36 19,9	32 33,1
		Man sehe die unten folgenden Anmerkungen.				
12	s, s'	58 46,8	63 39,6	σ, σ'	107 9,2	111 45,1
	p, p'	288 1,2	258 7,2	π, π'	273 29,4	255 58,2
	r, r'	27,44	25,24	ρ, ρ'	24,17	24,28
		$H = 16,86 \pm 1,12.s$				
		$H' = 8,12 \pm 0,33.s$				
13	s, s'	124 11,0	117 9,4	σ, σ'	151 37,1	151 39,2
	p, p'	291 43,4	281 36,5	π, π'	304 16,8	272 15,8
	r, r'	19,45	16,05	ρ, ρ'	34,88	30,85
		$H = 13,12 \pm 1,40.s$				
		$H' = 10,01 \pm 0,92.s$				
14	s, s'	84 39,8	91 31,0	σ, σ'	145 23,4	151 56,4
	p, p'	287 37,7	273 42,1	π, π'	286 42,3	270 0,0
	r, r'	13,27	11,33	ρ, ρ'	22,96	23,26
		$H = 10,20 \pm 0,68.s$				
		$H' = 6,75 \pm 0,41.s$				
17	s, s'	89 1,0	86 30,3	σ, σ'	124 40,8	126 55,8
	p, p'	288 23,0	275 16,8	π, π'	281 43,7	278 31,1
	r, r'	34,60	23,03	ρ, ρ'	39,68	29,58
		$H = 27,00 \pm 9,20.s$				
		$H' = 14,21 \pm 1,75.s$				
18	s, s'	69 27,1	65 2,5	σ, σ'	139 22,8	135 32,8
	p, p'	283 47,6	280 4,0	π, π'	285 26,6	269 54,8
	r, r'	13,98	13,89	ρ, ρ'	19,99	18,94
		$H = 9,53 \pm 0,87.s$				
		$H' = 8,58 \pm 0,30.s$				
20	s, s'	39 55,3	45 21,7	σ, σ'	77 53,3	80 8,3
	p, p'	59 54,6	59 53,7	π, π'	60 23,9	62 39,1
	r, r'	17,93	20,57	ρ, ρ'	11,31	15,00
		$H = 10,71 \pm \infty$				
		$H' = 13,63 \pm \infty$				
21	s, s'	75 0,2	69 56,0	σ, σ'	95 0,5	103 47,9
	p, p'	4 55,2	30 26,8	π, π'	6 38,6	31 40,6
	r, r'	33,68	19,71	ρ, ρ'	32,63	19,03
		$H = 27,11 \pm 3,09.s$				
		$H' = 18,33 \pm 1,08.s$				
22	s, s'	115 4,3	117 41,0	σ, σ'	124 6,5	126 55,9
	p, p'	837 52,0	332 53,6	π, π'	340 20,4	331 32,0
	r, r'	14,32	15,68	ρ, ρ'	15,83	17,29
		$H = 12,29 \pm 3,37.s$				
		$H' = 12,73 \pm 3,32.s$				

Nr. 23	s, s'	77° 8'7	71° 36'3	σ, σ'	118° 17'0	112° 0'8
	p, p'	49 8,4	52 35,6	π, π'	49 13,3	59 6,9
	r, r'	14,94	14,25	ρ, ρ'	16,55	15,09
		$H = 14,32 \pm 1,07.s$				
		$H' = 13,12 \pm 0,86.s$				
26	s, s'	115 0,9	105 53,5	σ, σ'	126 43,6	116 7,9
	p, p'	309 59,4	301 48,6	π, π'	317 22,3	306 12,4
	r, r'	29,36	31,42	ρ, ρ'	30,75	32,37
		$H = 18,33 \pm 11,22.s$				
		$H' = 17,49 \pm 16,45.s$				
27	s, s'	157 19,1	160 39,0	σ, σ'	156 50,3	167 57,2
	p, p'	356 15,1	17 14,2	π, π'	357 32,6	24 1,0
		Man sehe die unten folgenden Anmerkungen.				
30	s, s'	52 28,1	54 40,1	σ, σ'	104 27,7	109 7,6
	p, p'	17 38,5	353 24,6	π, π'	10 42,1	0 57,9
	r, r'	41,15	34,28	ρ, ρ'	33,22	30,22
		$H = 30,41 \pm 2,10.s$				
		$H' = 19,61 \pm 0,80.s$				
32	s, s'	47 14,6	35 27,0	σ, σ'	156 12,7	159 35,5
	p, p'	353 22,5	3 30,7	π, π'	0 44,8	344 42,2
		Man sehe die unten folgenden Anmerkungen.				
33	s, s'	78 34,4	69 2,8	σ, σ'	105 28,9	97 48,2
	p, p'	8 42,0	22 1,6	π, π'	11 16,4	27 12,7
	r, r'	27,16	25,12	ρ, ρ'	27,77	23,86
		$H = 20,65 \pm 1,99.s$				
		$H' = 11,33 \pm 0,80.s$				
34	s, s'	88 39,9	106 51,7	σ, σ'	120 52,0	127 42,7
	p, p'	6 42,8	15 44,3	π, π'	6 38,9	15 46,4
	r, r'	22,11	29,50	ρ, ρ'	25,54	35,71
		$H = 15,67 \pm 2,00.s$				
		$H' = 16,26 \pm 2,76.s$				
35	s, s'	99 1,5	102 3,4	σ, σ'	127 56,7	129 56,0
	p, p'	31 16,5	38 33,4	π, π'	31 35,7	41 33,9
	r, r'	32,52	33,38	ρ, ρ'	40,69	42,26
		$H = 14,58 \pm 1,24.s$				
		$H' = 11,01 \pm 0,95.s$				
36	s, s'	112 8,2	115 57,5	σ, σ'	110 11,6	117 14,6
	p, p'	301 44,2	295 58,5	π, π'	307 36,9	295 50,5
	r, r'	31,87	43,85	ρ, ρ'	32,29	43,33
		$H = 26,05 \pm 36,25.s$				
		$H' = 32,01 \pm 59,58.s$				
38	s, s'	52 22,4	52 17,3	σ, σ'	121 46,4	128 43,6
	p, p'	325 41,7	305 5,8	π, π'	332 26,0	314 7,3
	r, r'	17,24	15,47	ρ, ρ'	16,63	16,16
		$H = 18,65 \pm 0,35.s$				
		$H' = 11,35 \pm 0,45.s$				
40	s, s'	57 45,3	49 40,2	σ, σ'	122 17,0	115 49,4
	p, p'	297 53,2	288 6,3	π, π'	300 2,8	290 28,2
	r, r'	19,09	20,14	ρ, ρ'	18,83	16,81
		$H = 13,93 \pm 0,52.s$				
		$H' = 11,73 \pm 0,50.s$				

Nr. 43 ^a	α, α'	70° 2'7	80° 50'9	σ, σ'	101° 1'0	126° 5'9
	p, p'	25 5,7	31 21,3	π, π'	25 40,1	18 40,9

Man sehe die unten folgenden Anmerkungen.

43 ^b	α, α'	52 10,3	57 48,3	σ, σ'	124 58,2	136 36,8
	p, p'	346 13,6	359 42,8	π, π'	356 28,3	3 43,4
	r, r'	26,63	15,86	ρ, ρ'	21,35	17,72

$$H = 19,87 \pm 6,00.\varepsilon$$

$$H' = 14,24 \pm 0,62.\varepsilon$$

44	α, α'	82 32,6	70 59,6	σ, σ'	144 33,3	147 56,9
	p, p'	318 2,9	308 21,7	π, π'	320 1,2	316 16,2
	r, r'	12,33	9,11	ρ, ρ'	22,10	19,10

$$H = 12,07 \pm 0,98.\varepsilon$$

$$H' = 8,16 \pm 2,04.\varepsilon$$

45	α, α'	129 20,2	132 21,9	σ, σ'	146 57,1	156 31,8
	p, p'	344 14,4	331 56,7	π, π'	354 9,7	337 0,2
	r, r'	11,27	8,60	ρ, ρ'	19,37	17,81

$$H = 8,70 \pm 1,39.\varepsilon$$

$$H' = 6,13 \pm 1,10.\varepsilon$$

46	α, α'	36 35,8	35 58,4	σ, σ'	133 21,6	119 33,9
	p, p'	330 3,1	348 12,5	π, π'	354 48,9	2 1,1
	r, r'	9,76	12,83	ρ, ρ'	13,60	12,23

$$H = 5,81 \pm 0,98.\varepsilon$$

$$H' = 7,03 \pm 0,59.\varepsilon$$

48	α, α'	34 21,9	48 17,2	σ, σ'	53 53,8	69 39,0
	p, p'	359 13,8	298 22,2	π, π'	16 17,1	290 41,8
	r, r'	26,75	31,65	ρ, ρ'	20,66	26,02

$$H = 14,77 \pm 1,55.\varepsilon$$

$$H' = 15,58 \pm 2,17.\varepsilon$$

50 ^a	α, α'	95 32,2	65 8,0	σ, σ'	133 46,2	103 38,4
	p, p'	355 51,1	23 45,9	π, π'	310 43,8	22 6,0
	r, r'	20,22	17,36	ρ, ρ'	23,77	17,21

$$H = 20,06 \pm 2,37.\varepsilon$$

$$H' = 13,26 \pm 0,94.\varepsilon$$

50 ^b	α, α'	133 49,2	68 8,5	σ, σ'	134 20,8	111 37,9
	p, p'	2 22,5	346 50,6	π, π'	358 10,1	357 11,2

Man sehe die unten folgenden Anmerkungen.

50 ^c	α, α'	91 45,5	51 1,7	σ, σ'	145 0,3	126 15,0
	p, p'	335 12,4	336 56,6	π, π'	330 27,2	349 12,6
	r, r'	16,21	12,71	ρ, ρ'	25,97	15,45

$$H = 16,00 \pm 8,55.\varepsilon$$

$$H' = 9,77 \pm 0,79.\varepsilon$$

54	α, α'	83 7,7	86 11,4	σ, σ'	124 22,5	120 33,5
	p, p'	335 2,5	324 4,1	π, π'	327 58,4	322 1,5
	r, r'	11,29	14,75	ρ, ρ'	15,98	17,35

$$H = 10,96 \pm 1,46.\varepsilon$$

$$H' = 13,55 \pm 0,94.\varepsilon$$

55	α, α'	113 35,3	120 24,0	σ, σ'	111 47,6	121 16,7
	p, p'	340 1,6	323 25,2	π, π'	338 8,5	320 24,7

Man sehe die unten folgenden Anmerkungen.

Nr. 57	α, α'	34° 29'8	35° 3'4	σ, σ'	40° 9'6	42° 27'6
	p, p'	355 16,9	5 16,3	π, π'	6 33,0	18 40,0
	r, r'	3,89	5,47	ρ, ρ'	7,22	7,16

$$H = 1,99 \pm 0,63.\varepsilon$$

$$H' = 2,56 \pm 0,71.\varepsilon$$

58	α, α'	60 31,8	70 52,0	σ, σ'	129 36,3	128 46,7
	p, p'	304 3,6	286 36,4	π, π'	299 57,9	290 58,6
	r, r'	16,46	18,72	ρ, ρ'	19,31	21,24

$$H = 13,19 \pm 0,63.\varepsilon$$

$$H' = 13,45 \pm 0,84.\varepsilon$$

61	α, α'	69 3,2	72 58,1	σ, σ'	129 9,3	141 55,6
	p, p'	337 21,7	314 47,9	π, π'	346 27,8	332 25,7
	r, r'	14,25	10,20	ρ, ρ'	19,99	19,62

$$H = 13,09 \pm 0,64.\varepsilon$$

$$H' = 9,53 \pm 1,03.\varepsilon$$

62	α, α'	82 20,3	89 43,1	σ, σ'	131 50,9	140 51,3
	p, p'	285 57,0	278 15,6	π, π'	283 49,6	277 18,5
	r, r'	21,99	16,88	ρ, ρ'	27,69	26,12

$$H = 16,41 \pm 2,73.\varepsilon$$

$$H' = 11,11 \pm 1,04.\varepsilon$$

Einige dieser Rechnungen haben nicht bis zum letzten Resultate fortgesetzt werden können, indem sie bewiesen haben, entweder daß zwei verschiedene Sternschnuppen als eine und dieselbe angesehen worden, oder daß die Beobachtungen durch große Fehler entstellt sind. Nr. 11 zeigt an dem einen Beobachtungsorte eine Zunahme, an dem anderen eine Abnahme des Positionswinkels, einen Widerspruch, der nur durch die Annahme von Beobachtungsfehlern von mehreren Graden beseitigt werden kann, deren Wahrscheinlichkeit bei dieser Sternschnuppe auch *Brandes* angiebt. In noch größerem Maasse ist dieses bei Nr. 32 der Fall, bei welcher die entgegengesetzte Richtung der Bewegung an beiden Orten, die annehmbare Grenze der Fehler, ohne Zweifel überschreitet, so daß entweder ein Versehen in der Aufzeichnung der Beobachtungen vorgefallen sein muß, oder diese zwei verschiedenen Erscheinungen angehören. Nr. 43 ist an 3 Orten beobachtet und an der Identität der Erscheinung ist, wegen ihrer ausgezeichneten Helligkeit, nicht zu zweifeln; die Fehler der Beobachtung ihres Endpunktes in *Neisse*, welche *Brandes* schon bemerkte, zeigen sich in der ersten der beiden berechneten Combinationen, welche übrigens einen von den Fällen darbietet, in welchen die Bewegung fast unbestimmt bleibt. Nr. 50, gleichfalls an 3 Orten beobachtet, ist in allen Beziehungen der vorigen sehr ähnlich; allein von ihr wird besonders bemerkt, daß ihre scheinbaren Bahnen merklich von dem größten Kreise abgewichen sind. Wäre dieses nicht der Fall, so würde aus beiden Bestimmungen der Höhe, zur Zeit des Verschwindens in Mirkau (50^a und 50^c), hervorgehen, daß die Beobachtungsfehler größer seien, als 1 Grad. Nr. 27 und 55 zeigen so geringe Einwirkungen der Parallaxe, daß sie sich mit den

Beobachtungsfehlern vermischen; man kann daraus nur auf *große* Entfernungen schließen, ohne sie näher bestimmen zu können.

6.

Wenn man die herausgebrachten Höhen der berechneten Sternschnuppen und die Einflüsse des Beobachtungsfehlers betrachtet, so kann man nicht zweifelhaft bleiben, daß das eine der Resultate, deren Kenntniß wir *Brandes* und *Benzenberg* verdanken, nämlich die Größe der Höhen, in welchen Sternschnuppen sich zeigen können, vollkommen begründet ist. Dagegen erscheint das andere derselben sehr zweifelhaft; unter den 30 Bahnen, welche haben berechnet werden können, zeigen sich zwar 10 *aufsteigende*, allein bei 8 von ihnen reicht die Annahme von Beobachtungsfehlern, welche *weit unter einem Grade* bleiben, schon hin, das Aufsteigen in ein Fallen zu verwandeln, nämlich bei Nr. 10, 20, 22, 34, 36, 48, 57, 58; bei Nr. 46 wird etwa ein Grad und bei Nr. 54 etwas mehr als ein Grad dazu erfordert. Es ist also unter diesen Beobachtungen keine vorgekommen, welche der Ausnahme des Aufsteigens eine Wahrscheinlichkeit gäbe, welche sie *als ein Resultat der Beobachtungen* anzusehen erlaubte. Indessen findet sich unter den Sternschnuppen, welche *Benzenberg* und *Brandes* im J. 1798 in Clausberg und Sesebühl (bei Göttingen) beobachteten, eine (Nr. 12, am 9^{ten} Octbr.), welche ich als Beweis des *Aufsteigens* derselben angeführt finde. Ich habe sie, aus diesem Grunde, nach der im vorigen § auf die späteren Beobachtungen angewandten Methode, berechnet. Die beobachteten Oerter sind:

Clausberg.				Sesebühl.			
α, α'	309° 0'	324° 0'	α, α'	318° 0'	333° 0'	α, α'	
δ, δ'	45 0	50 0	δ, δ'	62 0	57 0	δ, δ'	

Sie finden sich *Antf. Jahrb.* 1806 S. 214. Die Polhöhe von Clausberg ist $= 51^\circ 35'$, die in Kreistheilen ausgedrückte Sternzeit $\mu = 342^\circ 0'$. Ferner finde ich (*Die Sternschnuppen von Benzenberg. Hamburg 1839 S. 6*) die Entfernung beider Standpunkte $= 46200$ Pariser Fuß und das Azimuth des zweiten, am ersten $= 244^\circ$, angegeben, woraus $\log R = 7,37169$, oder, die geograph. Meile als Einheit angenommen, $= 0,30590$ und $A = 272^\circ 52' 7$, $D = -15^\circ 51' 6$ folgen. Hiermit erhält man ferner:

α, α'	69° 8' 0	79° 42' 2	σ, σ'	85° 33' 8	88° 10' 7
p, p'	26 29,6	30 34,2	π, π'	19 29,5	28 11,8
r, r'	6,36	12,65	ρ, ρ'	5,95	12,45
H	5,87		H'	12,40	

Die Sternschnuppe scheint also, und zwar fast senkrecht, in die Höhe gestiegen zu sein; berechnet man aber die Formel [14], so findet man, daß Beobachtungsfehler, deren Größe $= s$ Grade ist, den Unterschied $H' - H$ von $\pm 6,58.s$ Meilen ändern können. Wenn die Sternschnuppe nicht gestiegen ist, so müs-

sen die vier beobachteten Oerter also wenigstens einen Grad fehlerhaft sein, und diese Fehler müssen in dem Sinne angenommen werden, welcher ihr Zusammenwirken am meisten befördert. Da man keinen Grund hat, das Nichtstattfinden solcher Fehler als entschieden anzusehen, so giebt also auch diese Beobachtung keinen Beweis für das Vorkommen einer aufsteigenden Sternschnuppe. Sollten fernere Beobachtungen das *Aufsteigen* dennoch rechtfertigen, so ist dieses nur in seltenen Fällen zu erwarten, in welchen die von *Olbers* angedeutete, schon angeführte Ursache zur Erklärung ausreichen wird, ohne die allgemeine Regel, daß die Sternschnuppen aus großen Höhen zur Erde *herabkommen*, verdächtig zu machen.

Obgleich ich nicht glaube, daß die *vorhandenen* Beobachtungen nach ihrer mitgetheilten neuen Berechnung, in Beziehung auf diese allgemeinen Resultate, eine beträchtliche Unsicherheit übrig lassen, so unterlasse ich doch nicht, einer unerwarteten Erscheinung zu erwähnen, welche sich durch diese Berechnung gezeigt hat. Die Ordnung, in welcher die vier, aus jedem Paare correspondirender Beobachtungen hervorgehenden Werthe des Positionswinkels (oder p, p', π, π') aufeinanderfolgen, ist die Ordnung der Zeitfolge der Beobachtungen selbst: ich erwartete sie im Allgemeinen so zu finden, daß an dem Beobachtungsorte, welchem die Erscheinung am nächsten war, ihr Anfang am frühesten und ihr Ende am spätesten gesehen wäre; dieses hat sich aber sehr oft gerade entgegengesetzt verhalten. Um ein Paar Beispiele hiervon anzuführen, mache ich auf Nr. 13 und 18 aufmerksam, deren Anfang und Ende am *ersten* Beobachtungsorte, zwischen Anfang und Ende am *zweiten* fielen und beträchtlich näher aneinander lagen als diese, obgleich diese Sternschnuppen dem ersten Orte viel näher waren, als dem zweiten. Nr. 46 und 57 hatte man sogar am ersten Orte schon aufgehört zu sehen, als sie am zweiten zuerst bemerkt wurden. Ich zweifle nicht, daß die Möglichkeit vorhanden ist, Aehnliches durch die speciellen Umstände jedes besonderen Falles zu erklären; allein ich wünschte, daß diese Umstände angegeben sein mögten, damit man die Erklärung nicht gänzlich verlöre.

Indessen hat meine Beschäftigung mit diesem Gegenstande zu der Ueberzeugung geführt, daß eine neue Beobachtungsreihe über die Sternschnuppen in mehreren Beziehungen sehr wünschenswerth sein würde. Im Falle ich *drei* dafür hinreichend eifrige und in der Wahl ihrer Standpunkte nicht beschränkte Beobachter finde, beabsichtige ich, solche Beobachtungen zu veranlassen. Meine Absicht werde ich hier näher angeben, damit auch Andere, auf den Fall ihre *hierige* Ausführung auf Schwierigkeiten trafe, oder diese an einem anderen Orte früher besichtigt werden könnten, davon benutzen können, was ihnen zweckmäßig erscheint.

Vor allen Dingen muß dafür gesorgt werden, daß die Beobachtungen selbst die größte Genauigkeit erhalten, welche, bei dem schnellen Verlaufe der Erscheinungen, erreichbar ist. Diese Schnelligkeit des Verlaufes schließt die Anwendung jedes Instruments aus und reducirt die Beobachtungen auf die *Einzeichnung* der scheinbaren Bahnen in die Himmelskarten. Ich bin stets der Meinung gewesen, daß die sämtlichen mir bekannten *nicht speciellen* Karten dieser Art den Forderungen, welche an sie gemacht werden dürfen, nicht angemessen eingerichtet sind: sie stellen auf ihren einzelnen Blättern viel zu kleine Theile des Himmels dar, oft nach einem unnöthig grossen und die Uebersicht erschwerenden Maaßstabe gezeichnet; sie enthalten das, was nur dem Gedächtnisse zu Hilfe kommen soll, nämlich die Figuren der Sternbilder, auf eine Art, welche gleichfalls der Uebersicht über das Wesentliche — die Configurationen der Sterne selbst — hinderlich ist; sie vermischen in einigen Fällen die dem bloßen Auge sichtbaren Sterne mit kleineren, und geben in anderen Fällen die ersteren nicht vollständig; ihre Netze haben endlich nicht die Einrichtung, daß man dadurch in den Stand gesetzt würde, den Ort eines Punktes am Himmel, durch seine Configuration mit benachbarten Sternen, bis auf Theile eines Grades sicher zu schätzen. Aus diesen Gründen habe ich längst die Entwerfung neuer allgemeiner Himmelskarten für etwas sehr wünschenswerthes gehalten, und nun, durch die Sternschnuppen veranlaßt, einen eifrigen, den Lesern der Astr. Nachr. (Nr. 313 — 315) schon bekannten Freund und Kenner der Astronomie, zu dessen, der Wissenschaft schon nützlich gewordenen Eigenschaften, auch alle zum Kartenzeichnen nothwendigen Fertigkeiten und die größte Genauigkeitsliebe gehören, dazu aufgefordert. Dieses ist Herr Ingenieur-Hauptmann Ritter *Schwinck* in Pillau. Die Absicht ist, den Himmel, vom Nordpole bis zu 30° südlicher Abweichung, auf 5 Blättern darzustellen. Vier davon gehen von 30° südlicher bis 50° nördlichen Abweichung, und zwar so, daß jedes derselben diese Zone für 102° der Geradenaufsteigung vollständig enthält; das fünfte Blatt enthält die Gegend um den Pol und wiederholt einen hinreichenden Theil der auf den andern Blättern schon dargestellten Gegenden; alle Blätter sind rechtwinklig begrenzt, $16\frac{1}{4}$ Preuss. Zoll hoch und $18\frac{1}{4}$ breit, und stellen, bei der krummlinigten Begrenzung des Theils des Himmels, welchen sie *vollständig* enthalten, noch benachbarte Theile von beträchtlicher Grösse dar. Die Projectionsart ist die stereographische; der Maaßstab konnte, ohne eine unbequeme Grösse der Blätter hervorzubringen, zu 2 Linien für den Grad des größten Kreises (in der Mitte der Blätter), angenommen werden; er ist mehr als hinreichend für alles was die Karten enthalten sollen, so daß sie ein völliger Ersatz der vorhandenen blätterreichen Kartenwerke, insofern sie den in unseren Gegenden sichtbaren Theil des Himmels betreffen, aber von den Unbequemlichkeiten derselben befreit sein

werden. Das Netz der Karten wird von 2 zu 2 Gradn ausgezogen, von 10 zu 10 Gradn aber durch stärkere Linien, wodurch der Vortheil erlangt wird, daß die *Richtung*, auch eines kürzeren Bogens eines größten Kreises, durch Fehler der Schätzung seiner Endpunkte auf der Karte, wenig entstellt wird. Die Bezeichnungen der Sterne und ihrer Größen werden, von den bisher üblichen verschieden, so gewählt, daß sie eine möglichst getreue Darstellung des Himmels selbst gewähren. Diejenigen Nebelflecke und Sternhaufen, welche durch einen guten Kometsensucher sichtbar sind, werden auf den Karten verzeichnet. Diese werden auch die Figuren der Sternbilder enthalten, jedoch auf eine Art, welche den Ueberblick über die Configurationen der Sterne nicht beeinträchtigt. Herr Hauptmann *Schwinck* hat diesen Plan mit gewohntem Eifer aufgenommen und bereits beträchtliche Fortschritte in seiner Ausführung gemacht, so daß ich hoffen darf, daß schon in einigen Monaten ein Theil der Karten in die Hände des Kupferstechers wird gegeben werden können.

Wenn diese Karten fertig seyn werden, so wünsche ich, daß *drei* Beobachter sich hier auf der Sternwarte in der Einzeichnung von 40 bis 50 Sternschnuppenbahnen nicht nur üben, sondern auch die ihnen darin erreichbare Sicherheit näher erörtern. Nachdem dieses vorangegangen ist, verfügen sie sich auf ihre Standpunkte, welche in einem gleichseitigen Dreiecke, 10 bis 15 Meilen voneinander entfernt, liegen sollen. Hierdurch wird erreicht werden, daß unter den, an allen drei Standpunkten beobachteten Sternschnuppen nie eine sein kann, deren Bewegung nicht *vortheilhaft* durch die Beobachtungen bestimmt würde. Jeder Beobachter soll mit einem Chronometer versehen sein, damit die Beobachtung der Zeitmomente der Sternschnuppen über ihre Identität entscheide.

Die Beobachtungen dieser Erscheinungen sind mir immer sehr lästig vorgekommen; vorzüglich wohl, weil man nicht überzeugt ist, daß sich Correspondenzen finden werden und man den sicheren Gewinn, den ein heiterer Abend durch andere Beobachtungen verheißt, nicht gern dieser unsicheren Aussicht aufopfert. Ich halte für wesentlich, daß man die Aussicht auf Correspondenzen möglichst vermehre, und werde daher, falls die angegebene Absicht zur Ausführung gelangt, versuchen, ob es ausführbar ist, die Aufmerksamkeit auf zu beobachtende Sternschnuppen stets von *vorherbestimmten* Zeiten eines gewissen Meridians anfangen zu lassen; zeigten sich z. B. zwei Minuten hinreichend zur Einzeichnung der Bahn einer Sternschnuppe (was die vorläufigen Versuche lehren werden), so würde ich wünschen, daß die Beobachter mit jeder vollen vierten Minute anfangen aufmerksam zu sein, um die *erste* darauf folgende Sternschnuppe anzumerken, die später, vor der neuen vierten Minute etwa folgenden aber nicht berücksichtigten. Hierdurch würde man zwar viele Sternschnuppen verlieren, aber dennoch

wahrscheinlich eine größere Zahl correspondirender erhalten. Ferner glaube ich, daß nicht länger als 2 Stunden in jeder Nacht beobachtet werden sollte; auch daß es sich nicht erfolgreich erweisen würde, wenn die Beobachter sich auf sehr lange Zeit gegenseitig verpflichteten. Wenn man die heiterste Zeit des Jahres (hier den August oder September, in welchen Monaten die Sternschnuppen auch häufig zu sein pflegen), wählt, so muß der Himmel ungewöhnlich ungünstig sein, wenn er nicht in 10 bis 12 Nächten eine hinreichende Menge correspondirender Beobachtungen anzustellen erlaubt.

7.

Besonders ist, meiner Meinung nach, zu wünschen, daß man diese Art der Beobachtungen auch auf die Sternschnuppen anwende, welche sich in jährlichen Perioden, im November und im August, schon oft gezeigt haben. *Olters*, *Benzenberg* und *Brandes* haben darauf aufmerksam gemacht, daß sehr *verschiedenartige* Dinge, in oder über der Atmosphäre, leuchten mögen. Es sind zwar Gründe vorhanden, welche den cosmischen Ursprung der November-Sternschnuppen, selbst *vorzugsweise* vor den gewöhnlichen, wahrscheinlich machen; allein man kann nicht leugnen, daß ihr oft ungewöhnlich großer Glanz und die Erscheinungen, welche sie, den Orenburger und Newhavener Beobachtern im J. 1832 u. 1833 *) zufolge, begleiteten, auch Verschiedenheiten von der gewöhnlichen Art der Sternschnuppen, anzudeuten scheinen. Wenn aber dieses auch nicht wäre, so müßte man dennoch wünschen, die Anwendbarkeit dessen, was man von den gewöhnlichen Sternschnuppen erkannt hat, oder erkennen wird, auch für die in der Novemberperiode erscheinenden *nachgewiesen* zu sehen. Bei ihrer großen Zahl würde die Vorschrift, immer nur die *erste* nach einem vorher bestimmten Zeitabschnitte zu beobachten, *wesentlich* sein. Allein unsere Gegenden sind zu Versuchen über *diese* Sternschnuppen nicht geeignet, indem heiteres Wetter in der Mitte des Novembers zu den seltenen Ausnahmen gehört, so daß die Versuche vielleicht eher zehnmal misslingen, als einmal gelingen würden.

Da ich mich nicht erinnere, eine Zusammenstellung der Sonnenlängen mit den Sternschnuppenercheinungen im November gesehen zu haben, hierauf aber das Urtheil über die Genauigkeit ihres Einhaltens der jährlichen Periode beruhen muß, so setze ich sie hieher. Sie beruht auf folgenden Grundlagen.

1. der Nachricht von *Alexander v. Humboldt* (Voyage IV. p. 34), welcher die Mitte der Erscheinung 1799. Nov. 11. 16^h in *Cumana* sah;
2. der Beobachtungen in Orenburg (Astr. Nachr. Nr. 302. S. 241), welchen zufolge die Erscheinung auf 1832 Nov. 12. 17^h 30' gesetzt werden kann;

*) Astr. Nachr. Nr. 303. S. 241, und *Poggendorff Annalen* XXXIII. S. 194, 196 u. 197.

3. den Beobachtungen in Newhaven (Connecticut) und sehr vielen anderen über Nordamerika verbreiteten Punkten, welche die größte Intensität der Erscheinung auf 1833 Nov. 12. 16^h setzen (*Poggendorff Annalen* XXXIII. S. 197);
4. den Beobachtungen, gleichfalls wie die vorigen in Newhaven und von Prof. *Ohmsted*, im J. 1834 Nov. 13. 13^h 30' (*Poggendorff Annalen* XXXIV. S. 130);
5. denen von *Boguslawski* in Breslau, der die Mitte der Erscheinung: 1836 Nov. 13. 16^h 30' wahrnahm;
6. denen von Dr. *Busch* u. *Busolt* in Königsberg (A. N. Nr. 371), womit sich die von *Klüver* bei Bremen (ebendas. Nr. 372) vereinigen, und, obgleich an beiden Orten der Anfang der Erscheinung vom bedeckten Himmel unsichtbar gemacht wurde, doch vermuthen lassen; daß ihre Mitte auf 1839 Nov. 13. 16^h 15' Königsberger Zeit gesetzt werden darf.

Reducirt man die unmittelbar angegebenen Beobachtungszeiten auf den ersten (d. h. Pariser) Meridian, und schreibt man ihnen die wahren Sonnenlängen, und die von dem festen Nachtgleichenpunkte von 1800 angezählten bei, so erhält man folgende Uebersicht darüber:

	Zeit des 1 ^{ten} Merid.	Sonnenlänge, gezählt vom wahren | festen Nachtgleichenpunkte.	
1799 Nov. 11	20 ^h 36'	230° 0'	230° 0'
1832 — 12	13 0	230 42	230 15
1833 — 12	21 0	230 48	230 20
1834 — 13	21 30	231 34	231 5
1836 — 13	15 30	231 51	231 21
1838 — 13	15 0	231 20	230 48

Daß kein Grund vorhanden ist, von den Zahlen der letzten Columnne, entweder die Gleichheit, oder das der Zeit genau proportionale Fortschreiten, zu fordern, hat *Olters* in seinem schon angeführten Aufsätze *) auseinandergesetzt.

Ich zweifle nicht, daß die Kenntniß der Sternschnuppen, insofern von den *geometrischen* Verhältnissen, die man daran wahrnehmen kann, die Rede ist, so vollständig gemacht werden kann, als man zu wünschen berechtigt ist. Von ihren *physischen* Verhältnissen habe ich nichts zu sagen, nachdem diese schon von Anderen dazu tüchtigeren erörtert worden sind. Ich benutze indessen die Gelegenheit, den Wunsch auszusprechen, daß es gelingen mögte, eine einzige der Hunderttausende von November-Sternschnuppen, bei ihrem Herabfallen auf die Erdoberfläche, auf eine unzweifelhafte Art zu finden. Daß dieses bisher nicht gelungen ist, könnte, verbunden mit dem Verlöschen der Sternschnuppen schon in großen Entfernungen von der Erde (§. 5), mit der Heftigkeit der Lichterscheinungen, welche sie 1799, 1832, 1833 und 1834 entwickelt haben, und mit den dann sehr lebhaften Schweißen, welche sie zurücklassen, der Frage einiges Gewicht geben, „ob es wohl annehmbar ist, daß sie schon in den höheren Luftschichten *gänzlich* verbrennen?“

*) *Schumachers Astron. Jahrb.* 1837.

Länge von Cracau.

(Beschlufs. S. Nr. 378. S. 299.)

19. Bedeckung von γ Virginis den 20^{ten} April 1834.

Cracau	+ 70'6637 + 0,0354 dx + 0,0157 dd
Breslau	+ 58,9276 + 0,0347 dx + 0,0139 dd
Danzig	+ 65,2703 + 0,0448 dx + 0,0384 dd
Kremsmünster	+ 47,3928 + 0,0304 dx + 0,0037 dd
Wien	+ 56,3599 + 0,0313 dx + 0,0059 dd

Mit Wien und Kremsmünster ergeben sich folgende Längen:

von Cracau	+ 1 ^h 10' 34" 79
Breslau	+ 58 49,52
Danzig	+ 1 5 25,40.

20. Bedeckung von 22λ Sagitt. den 8^{ten} Octbr. 1834.

Cracau	+ 70'6778 + 0,0271 dx + 0,0006 dd
Kremsmünster	+ 47,3611 + 0,0271 dx + 0,0015 dd
Wien	+ 56,3462 + 0,0271 dx + 0,0007 dd

Hier kann man unbedenklich $dd = 0$ setzen und dx durch Wien bestimmen, und dann wird sich

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 30" 30
Kremsmünster	+ 47 11,28

ergehen.

21. Bedeckung von 35 Ceti den 6^{ten} Januar 1835.

Cracau	+ 70'5218 + 0,0176 dx + 0,0421 dd
Wien	+ 56,2632 + 0,0203 dx + 0,0361 dd
Kremsmünster	+ 47,2039 + 0,0203 dx + 0,0363 dd
Breslau	+ 58,7492 + 0,0147 dx + 0,0483 dd

Drückt man hier durch Wien die GröÙe dx in dd aus, so werden sich die Längen ergeben:

von Cracau	+ 70'4443 + 0,0109 dd
Kremsmünster	+ 47,1145 + 0,0004 dd
Breslau	+ 58,6844 + 0,0222 dd

Wollte man nun die GröÙe dd durch Kremsmünster bestimmen, so würde man ihren Werth sehr groß finden wegen den zu geringen Coëfficienten; es wird also für die Cracauer Länge besser, wenn man sie $= 0$ setzt und auf die Art findet man

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 26" 66
Kremsmünster	+ 47 6,87
Breslau	+ 58 41,06

alle etwas zu klein.

22. Bedeckung von $46i$ Leonis den 9^{ten} April 1835.

Cracau	+ 70'4303 + 0,0281 dx + 0,0036 dd
Wien	+ 56,0480 + 0,0268 dx + 0,0081 dd
Kremsmünster	+ 47,0669 + 0,0259 dx + 0,0096 dd
Breslau	+ 58,6893 + 0,0279 dx + 0,0041 dd

Wegen der zu kleinen Coëfficienten von dd könnte diese GröÙe nicht gut bestimmt werden; setzt man sie also $= 0$ und bestimmt dx durch Wien, so folgt

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 33" 80
Kremsmünster	+ 47 11,37
Breslau	+ 58 49,29

23. Bedeckung von 42δ Ophiuchi den 10^{ten} Juni 1835.

Cracau	+ 70'5465 + 0,0257 dx + 0,0061 dd
Altona	+ 30,4182 + 0,0253 dx + 0,0032 dd
Breslau	+ 58,8370 + 0,0256 dx + 0,0053 dd

Setzt man hier wieder $dd = 0$ und bestimmt dx durch Altona so findet man

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 33" 44
Breslau	+ 58 50,86

24. Bedeckung von γ Leonis den 25^{ten} April 1836.

Cracau	E. + 70'7242 + 0,0492 dx + 0,0444 dd
Altona	E. + 30,5388 + 0,0390 dx + 0,0215 dd
A.	+ 30,3194 + 0,0049 dx - 0,0759 dd
Greenwich	E. - 9,2718 + 0,0330 dx + 0,0022 dd
A.	- 9,3557 + 0,0185 dx + 0,0380 dd

Durch Greenwich findet sich

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 32" 70
Altona	+ 30 23,42.

25. Bedeckung von 359 Sagitt. den 15^{ten} Oct. 1836.

Cracau	+ 70'9095 + 0,0241 dx - 0,0155 dd
Breslau	+ 59,1655 + 0,0242 dx - 0,0139 dd
Wien	+ 56,5906 + 0,0253 dx - 0,0154 dd

Drückt man hier durch Wien dx in dd aus, und setzt dann dd so ergibt sich

die Länge von Cracau	+ 1 ^h 10' 30" 71
Breslau	+ 58 45,98

Stellt man jetzt alle die vorher erhaltenen Längen von Cracau zusammen, so ergibt sich folgende Reihe:

1. + 1 ^h 10' 27" 50	14. + 1 ^h 10' 29,86
2. 29,13	15. 31,55
3. 30,89	16. 28,91
4. 30,51	17. 27,94
5. 30,77	18. 28,68
6. 32,02	19. 34,79
7. 26,19 dd unbest.	20. 30,30
8. 29,66	21. 26,66 dd unbest.
9. 29,60	22. 33,80 do.
10. 28,72	23. 33,44 do.
11. 29,65	24. 32,70
12. 33,95 dd unbest.	25. 30,71 dd unbest.
13. 27,59	

Das Mittel dieser 25 Bestimmungen ist
+ 1^h10' 30" 22

mit dem Gewichte 2,52 und dem wahrscheinlichen Fehler 0,301.

Zuletzt muß ich noch bemerken, daß ich alle Zahlen, die in den Bedingungsgleichungen vorkommen, auf 5 Decimalstellen gerechnet habe, und nur beim Abschreiben habe ich die fünfte Decimale überall weggelassen.

Nehme ich aber auch die früheren Bestimmungen auf, aber bloß die aus Sternbedeckungen, nemlich die von *Wurm* Astr. Nachr. Nr. 167 und die von mir in Nr. 230, indem ich diese 16 Bestimmungen bloß für drei rechne, weil nur drei Bedeckungen mit verschiedenen Orten verbunden waren, und lasse von denen von *Wurm* 6, die die Länge von Cracau unter 24" oder über 35" geben, aus, so finde ich das Mittel aus 45 Bestimmungen 1^h10' 29" 536 mit dem Gewichte 3,66 und dem wahrscheinlichen Fehler 0"25. Es scheint also, daß man mit ziemlicher Genauigkeit die geographische Länge von Cracau = 1^h10' 29" 5 setzen kann.

Steczkowski.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 382.

Ehrenbezeugung.

Se. Majestät der König von Dänemark haben dem Herrn Geheimenrath *Bessel*, als ein Zeichen der Anerkennung seiner Arbeiten bei der Ausgleichung des Dänischen Längenmaasses mit dem Preussischen, eine goldene mit Brillanten besetzte Dose, mit der Inschrift:

FREDERIK VI.

til

F. W. Bessel.

übersenden zu lassen geruhet.

S.

Hansensche Constanten für die Sternbedeckungen 1840.

Von Herrn Dr. Mädler.

1840.				1840.			
		ϕ	L			ϕ	L
1	Jan. 11	62 Piscium	+2 45	85 2	+21 36	38	Mal 7
2		63 δ Piscium	+3 0	84 56	+21 35	39	8
3	13	(112) Arietis	+4 58	87 5	+17 3	40	10
4		84 μ Arietis	+5 27	86 37	+16 29	41	15
5	14	18 (m Plej.)	+5 15	88 4	+15 13	42	
6		19 (e Plej.)	+6 3	88 6	+12 3	43	16
7		20 (c Plej.)	+5 55	87 58	+12 3	44	21
8	16	(236) Tauri	+6 3	91 36	+2 3	45	22
9		136 C Tauri	+5 41	91 34	+1 52	46	24
10		(287) Aurigæ	+5 37	91 18	+1 14	47	
11	17	67 A Geminor.	+4 13	93 21	— 5 50	48	Jun. 3
12	Febr. 4	Mars Centr.	—1 4	85 31	+19 47	49	13
13	8	104 Piscium	+4 51	86 39	+19 52	50	29
14	12	(136) Aurigæ	+5 52	90 47	+3 20	51	Jul. 4
15		136 C Tauri	+5 40	91 8	+1 54	52	12
16	13	39 η Geminor.	+4 40	92 14	— 3 35	53	21
17	14	77 \times Geminor.	+4 14	93 9	— 7 23	54	26
18	16	(74) Leonis	+1 59	95 17	—15 20	55	Aug. 3
19	17	45 Leonis	+0 16	94 28	—19 11	56	5
20	18	79 γ Leonis	—2 33	94 36	—21 26	57	11
21	21	83 Virginis	— 6 12	92 37	—19 35	58	12
22	März 14	(74) Leonis	+1 57	94 31	—15 18	59	13
23	15	32 α Leonis	+0 44	95 21	—18 7	60	15
24	16	56 Leonis	—0 40	95 24	—20 29	61	24
25	23	23 τ Scorpii	—7 43	99 3	— 8 10	62	
26	April 7	(287) Aurigæ	+5 37	93 30	+1 19	63	
27	8	57 A Geminor.	+4 11	94 49	— 5 36	64	
28	10	78 Cancri	+1 43	95 35	—14 10	65	
29	11	27 ν Leonis	+0 22	95 41	—17 31	66	25
30		(237) Leonis	0 0	95 25	—17 52	67	Sept. 3
31	16	85 Virginis	—5 46	93 1	—19 38	68	10
32	17	(116) α Solitarii	—6 26	92 56	—16 59	69	11
33	22	40 τ Sagittarii	—6 21	85 12	+ 4 8	70	
34	24	17 Capricorni	—4 10	83 41	+12 11	71	15
35	25	40 γ Capricorni	—3 0	82 53	+16 10	72	
36	Mai 5	39 η Gemin.	+4 37	94 43	— 3 30	73	16
37		40 η Gemin.	+4 27	94 45	— 3 34	74	
		(224) Cancri	+1 41	96 34	—13 23		
		16 \downarrow Leonis	+0 44	96 49	—16 34		
		79 γ Leonis	—2 39	96 11	—21 26		
		(262) Libræ	—6 18	92 35	—14 53		
		(282) Solitar.	—6 35	91 68	—14 37		
		6 π Scorpii	—7 4	91 18	—11 8		
		(146) δ Capric.	—4 10	86 46	+11 42		
		30 γ Capric.	—2 42	83 31	+14 39		
		73 λ Aquarii	—0 11	82 30	+20 16		
		78 Aquarii	—0 5	82 26	+20 22		
	Jun. 3	33 η Cancri	+1 5	93 15	—10 22		
	13	23 τ Scorpii	—7 44	90 53	— 8 15		
	29	40 η Gemin.	+4 26	92 14	— 3 30		
	Jul. 4	91 ν Leonis	—3 36	97 6	—21 43		
	12	(359) Sagittarii	—6 30	89 27	— 0 50		
	21	104 Piscium	+5 1	84 37	+20 2		
	26	39 η Geminor.	+4 36	91 52	— 3 25		
	Aug. 3	75 Virginis	—6 34	95 35	—20 9		
	5	(282) Solitarii	—7 19	94 50	—14 41		
	11	(146) δ Capric.	—4 5	89 15	+11 38		
	12	30 γ Capric.	—2 37	88 11	+15 10		
	13	40 Aquarii	—0 56	86 32	+18 18		
	15	21 Piscium	+2 43	84 33	+21 53		
	24	33 γ Cancri	+2 23	83 31	—11 14		
		38 \circ Cancri	+1 57	83 47	—11 48		
		39 Cancri	+2 16	83 42	—11 49		
		40 Cancri	+2 14	83 41	—11 49		
		(129) Cancri	+1 59	83 41	—11 51		
	25	7 Leonis	+0 24	84 48	—16 1		
	Sept. 3	23 τ Scorpii	+4 41	91 35	— 8 17		
	10	(200) Aquarii	+0 1	84 50	+19 52		
	11	11 ω Piscium	+1 57	84 50	+21 31		
		14 ω Piscium	+2 1	84 38	+21 38		
	15	[414] Arietis	+6 6	88 15	+15 35		
		48 α Arietis	+5 45	88 14	+15 36		
	16	(151) Plejadum	+5 52	88 57	+12 11		
		25 η Tauri	+5 41	88 59	+12 11		

1840.		Φ	L	c
75	Sept. 19	57 A Geminor.	+4 6	92 43
76	Oct. 11	104 Piscium	+3 22	+20 3
77	13	16 (g Plejadum)	+6 59	+13 42
78		18 (m Plejadum)	+6 22	+13 42
79		19 (c Plejadum)	+6 8	+13 43
80		20 (c Plejadum)	+5 53	+13 42
81	15	(287) Aurigæ	+5 4	+1 31
82	16	39 η^1 Geminor.	+4 33	+3 33
83		40 η^2 Geminor.	+4 22	+3 39
84	17	9 μ Cancri	+3 11	+9 0
85	18	(180) Cancri	+1 40	+12 38
86		(224) Cancri	+1 31	+13 17
87	20	37 σ Sextantis	+1 37	+20 13
88	21	91 ν Leonis	+3 43	+21 45
89	27	4 Scorpii	+1 40	+11 25
90	Nov. 5	11 ω^1 Piscium	+2 0	+21 32
91		14 ω^4 Piscium	+2 5	+21 38
92	6	51 Piscium	+4 14	+21 56
93	9	48 ϵ Arietis	+5 48	+15 39
94	13	82 B Geminor.	+4 0	+7 34
95	14	38 σ Cancri	+1 59	+11 45
96		(124) Cancri	+1 46	+11 46
97		(129) Cancri	+1 55	+11 48
98		41 ϵ Cancri	+1 48	+11 49
99	15	7 Leonis	+0 19	+15 59
100	16	44 b' Leonis	+1 9	+19 4
101		48 Leonis	+2 4	+19 44
102	17	75 η Leonis	+2 56	+21 16
103		76 Leonis	+3 7	+21 18
104	19	(196) Virginis	+5 38	+21 36
105	20	83 Virginis	+6 27	+19 49
106	27	(7) Sagittarii	+4 35	+4 18
107	30	44 d' Capric.	+0 50	+16 25
108	Dec. 6	[414] Arietis	+5 47	+15 40
109		48 η Arietis	+5 47	+15 41
110	7	16 (g Plejadum)	+6 10	+12 23
111		18 (m Plejadum)	+6 33	+12 23
112		19 (c Plejadum)	+6 12	+12 24
113		20 (c Plejadum)	+6 4	+12 23
114	10	37 Geminor.	+3 44	+3 1
115		52 n Geminor.	+3 39	+4 40
116	11	10 μ^2 Cancri	+2 10	+9 9
117		(42) Cancri	+0 55	+10 15
118	13	31 A Leonis	+1 27	+18 7
119	14	58 d Leonis	+2 59	+20 44
120	17	75 Virginis	+6 41	+20 18
121	19	(262) Libræ	+6 24	+15 5
122		(282) Solitarii	+7 41	+14 49
123	28	[2918] Aquarii	+0 8	+18 16

Die Bedeutung dieser Coefficienten ist ganz die, welche Herr Director Hansen in Nr. 360 der A. N. gewählt hat, und sie unterscheidet sich von der im Jahrbuch 1841 angenommenen nur in Beziehung auf L ; indem dort an dessen Stelle $l = L + 90^\circ$ gesetzt ist, so daß l die selenocentrische Länge des bedeckten Sterns ist.

Bei dieser Gelegenheit muß ich noch auf eine Aeußerung zurückkommen, die ich in Nr. 363 bei Gelegenheit der mitgetheilten Coordinaten für 1839 gethan habe. Ich glaubte nemlich auf den Umstand aufmerksam machen zu müssen, daß die Unsicherheit in den Monds- und Sternörtern, verbunden mit den besonders in den Randgegenden zu befürchtenden Fehlern der Mondkarte selbst, eine merkliche Abweichung des Punktes, wo der Ein- und resp. Austritt erfolgt, von dem vorausberechneten zur Folge haben könne. Herr Director Hansen hatte bald darauf die Güte mich schriftlich zu erinnern, daß ich die hieraus hervorgehende Unsicherheit wohl zu groß geschätzt habe, da ich in dem erwähnten Aufsatze von Fehlern des Mondorts ohne Unterschied gesprochen, hier aber hauptsächlich nur die Breitenfehler in Betracht kommen, da Fehler in Länge wohl auf die Momente, sehr wenig aber auf den Ort des Ein- und Austritts einwirken. Ein Breitenfehler von $1'$ bewirkt, nach dieser Auseinandersetzung, für centrale Bedeckungen in Maximo einen Fehler von höchstens $4'$ selenographisch; ein gleicher in Länge nur $0'5$; so daß selbst das Zusammentreffen der ungünstigsten Fälle eines Fehlers von $20''$ in $(\lambda - \lambda')$ und von $10''$ in $(\beta - \beta')$ den Ort nur höchstens um $44'$ ändert. Ein Bogen von $44'$ der Mondkugel ist aber zu klein, um ein Verfehlen des Moments zu veranlassen; und was nicht-centrale Bedeckungen betrifft, so werden die, wo sich der Fehler auf das Doppelte und Dreifache des obigen erhebt, auch schon aus andern Gründen wenig geeignet sein zu Längenbestimmungen zu dienen.

Es bleibt mir nur übrig, die Richtigkeit dieser Bemerkungen dankend anzuerkennen und meine frühere Aeußerung demgemäß zu modificiren. Ist aber gleich die in Rede stehende Vorausbestimmung des selenographischen Punktes keinesweges eine illusorische, so kann ich doch nicht umhin den Wunsch zu wiederholen, daß die Beobachter von Sternbedeckungen, so oft dies thunlich, den wirklich beobachteten Ein- und Austrittsort möglichst genau angeben möchten.

Mädler.

Physische Beobachtungen des Mars in der Opposition 1839.

Von Herrn Dr. Mädler.

Die sämmtlichen in dieser Opposition erhaltenen Beobachtungen sind mit dem großen Fernrohr der hiesigen Königl. Sternwarte angestellt worden. Die meisten der von mir entworfenen

20 Zeichnungen sind gleichzeitig von Herrn Galle mit dem Himmel verglichen, einzelne auch von ihm entworfen worden. Der ungünstige Zustand der Luft gestattete erst am 26^{ten} Fe-

brar einige brauchbare Beobachtungen; die folgenden sind in den Nächten des 12^{ten}, 14^{ten}, 26^{sten}, 31^{sten} März, 1^{sten}, 4^{ten}, 5^{ten}, 9^{ten}, 10^{ten}, 16^{ten} April und 1^{sten} Mai gemacht.

Da die Axe des Mars gegen die der Ekliptik gegen 30 Grad geneigt ist, so können in einer Opposition, wie die diesjährige, wo die Mondhalbkugel des Mars nur 3° von ihrem Sommer-Solstitio entfernt ist, die Flecke der Südhalbkugel nur zum geringern Theile und in sehr schräger Projection gesehen werden. Auf die Sichtbarkeit eines Marsflecks (die weißen Polarflecke ausgenommen) ist überhaupt selbst bei der günstigsten Luft nur dann zu rechnen, wenn sie weniger als 60° von der geocentrischen Marsmitte entfernt sind. Die Zeichnungen stehen deshalb fast nur die 1837 beobachteten Flecke der nördlichen Halbkugel dar und bei der Formlosigkeit und schlechten Begrenzung der meisten von ihnen ist es misslich, sie genau mit einander zu vergleichen. Doch ist ein grauer Fleck, der aus zwei wellenförmigen Bogen besteht und dessen Lage zwischen 60° und 160° der areographischen Länge, so wie 25° und 55° der nördlichen Breite anzunehmen ist, im J. 1837 nicht gesehen worden, was indess darin seinen Grund haben kann, daß dieser Theil der Kugel in keiner Beobachtung 1837 in directe Opposition mit der Erde kam. Dieser Fleck ist zuerst am 12^{ten} März 9^h 16' und 9^h 37' M. Z.; am 14^{ten} März 9^h 9'; zuletzt am 16^{ten} April um 8 Uhr gesehen worden.

Der weiße Nordpolleck zeichnete sich auch diesmal sehr deutlich aus, wiewohl nicht völlig so wie 1837, wo auch sein Durchmesser größer war. Die optische große Axe desselben fiel sehr deutlich nicht in den Rand, vielmehr schienen die Ränder des ganz sichtbaren ovalen Flecks die des Planeten zu berühren. In der ersten Beobachtung am 26^{sten} Febr. schätzte ich die große Axe des Flecks = $\frac{1}{2}\delta$, die darauf senkrechte kleine = $\frac{1}{3}\delta$ (der Marsdurchmesser δ hatte in dieser Opposition 13"5). Die Schätzung der Längensaxe dürfte innerhalb 0,18 und 0,22, folglich die daraus geschlossene nördliche areographische Breite der Begrenzung des Flecks von 78° 33' bis auf 1° mehr oder weniger zu verbürgen sein, vorausgesetzt, daß wirklich sein Centrum mit dem Pole der Rotation zusammenfiel. Unter dieser Voraussetzung, und den Fleck selbst als kreisförmig angenommen, ergibt die Rechnung, daß sein Rand vom Marsrande nur $\frac{1}{10}\delta$ entfernt blieb, das scheinbare Zusammenfallen beider ist also genügend erklärt.

In den spätern Beobachtungen erschien der Fleck allmählich kleiner, oft auch nader deutlich, obgleich er gewöhnlich noch gut sichtbar blieb, wenn auch alles Uebrige nicht unterschieden werden konnte. Am 26^{sten} März und 1^{sten} April schätzte ich seine große Axe $\frac{1}{2}\delta$, was auf den Parallel 80° 48' führt; endlich am 16^{ten} April, bei ausgezeichnet günstiger Luft, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}\delta$. Man nehme $\frac{1}{10}\delta = 0,133$, so wird die

N. Br. seines Randes = 82° 20'. Keiner der übrigen April-Abende ließ eine sichere Schätzung zu, am 1^{sten} Mai aber schien er wieder etwas größer, oder doch bestimmt nicht kleiner zu sein als am 16^{ten} April. Der Gang dieser Veränderungen harmonirt abermals, wenn man einen Winterlederschlag als physische Ursache des Flecks betrachtet, auf eine ausgezeichnete Weise mit der Stellung der Marskugel, die am 5^{ten} März in ihrem Sommer-Solstitio war und am 1^{sten} Mai gegen die Sonne verhältnismäßig dieselbe Lage hatte, wie die Erde am 20^{sten} Juli.

Ein ganz analoges Verhalten, rücksichtlich der Zeit seines Minimums hatte der Südpolleck im J. 1830 gezeigt, wo wir ihn von seinem Sommer-Solstitio bis zu einer dem 19^{ten} Januar unserer Erde entsprechenden Zeit beobachteten. Aber der geringste Durchmesser desselben am 5^{ten} October (mit Jan. 9 der Erde vergleichbar) war nur 6 Grad, während der Nordpolleck dem Areal nach 6mal größer blieb, da sein Durchmesser gegen 15° war.

Auch dies dürfte seine Erklärung darin finden, daß der Südpol des Mars zwar einen kürzeren Sommer als der Nordpol im Verhältnisse von 15 : 19; dagegen aber einen beträchtlich intensiveren im Verhältnisse von 29 : 20 empfindet, wenn die Stärke der Erwärmung sich wie die der Erleuchtung verhält.

Die den Polarleck umgebende dunkle Zone zeigte sich auch diesmal, doch weder ganz so schwarz wie 1837, noch überall so zusammenhängend. Zuweilen, am deutlichsten Febr. 26 um 9^h 52' bis 10^h 11' und am 9^{ten} April von 8 bis 10^h schien sie durch einen lichteren Zwischenraum in 2 Zonen getheilt zu sein, deren breitere und schwärzere entfernter vom Polarleck lag. Am 16^{ten} April 8^h war nur an der Ostseite desselben eine Spur der dunklen Umgebung sichtbar: weiter südöstlich lag ein beträchtlich größerer und schwärzerer Fleck, westlich war weit umher alles fleckenfrei. Diese Veränderungen scheinen anzudeuten, daß wenigstens dieser Fleck, den wir vor 1837 gar nicht bemerkt hatten, durch atmosphärische Einflüsse bedingt wird.

Alles was in den Gegenden südlich des Aequators noch zu Gesicht kam, war höchst unbestimmt. Gewöhnlich zeigte sich eine sehr matte schmale Zone mit einigen knotenartigen Verdichtungen, und ohne Zugrundelegung der aus den früheren Beobachtungen geschlossenen Rotationsperiode würde eine Vergleichung dieser Flecke mit den ihnen entsprechenden von 1830 nicht möglich seyn.

Am 12^{ten} und 14^{ten} März und 9^{ten} April erschien der mittlere fleckenfreie Theil der Scheibe, mit den übrigen Gegenden verglichen, merklich roth. An letztem Abende konnte eine stark geröthete Region im Süden und eine mattere in den Aequatoralgegenden unterschieden werden, beide durch einen

leichten Anflug von Grau getrennt. Diese Gegenden konnten nicht identisch mit denen sein, welche sich im März geröthet zeigten; sie gehören vielmehr Seiten der Kugel an, die 120° von einander entfernt sind, und so denen an andern Abenden keine besondere Färbung zu unterscheiden war.

Eben so zeigte sich am 9^{ten} und noch auffallender am 10^{ten} April der Westrand der Scheibe beträchtlich heller als das Uebrige, doch verursachte weder dieser stärkere Glanz, noch der weiße Polarfleck, die geringste scheinbare Abweichung von der Kreisgestalt, und die Phase am Ostrande machte sich dem Beobachter erst am 1^{ten} Mai merklich, mehr noch am 5^{ten}, wo die länglichte Gestalt des Mars auf den ersten Blick ins Auge fiel, obgleich die Luftbeschaffenheit dieses Abends den bessern des April nachstand.

Auch 1830 und 1837 war jenes Roth auf den mittleren Theilen der Scheibe, doch ebenfalls nur in einzelnen Momenten, wahrgenommen worden, es scheinen diese Farben-Nüancen also auf atmosphärische Veränderungen sich zu beziehen, denen auch wohl die veränderliche relative Dunkelheit der schwärzlichen Flecken zuzuschreiben ist. Diese selbst sind zwar höchst wahrscheinlich constante Oberflächentheile, und keineswegs Analoga unserer Wolken: wohl aber zeigen sich an ihnen Spuren der optischen Wirkungen solcher wolkenartigen Verdichtungen.

Es ist zu hoffen, daß die nächstbevorstehenden Oppositionen von 1841—45 wieder etwas reichere Ausbeute für die physische Kenntniß eines Nachbarplaneten, der seiner Kleinheit ohnerachtet unsere Bemühungen weniger als die übrigen zu spotten scheint, liefern werde. Die nähere Betrachtung der Umstände, unter denen sie sich ereignen, berechtigt zu diesen Erwartungen. Es möge hier eine überaichtliche Zusammenstellung folgen, welche zeigt, wie ungemein verschieden sich diese Oppositionen in Bezug auf physische Beobachtungen gestalten:

Zeit der Opposition.	Radius vector.	Abst. von der Erde.	Scheib. Durchm.	Lage der Marsaxe.
1830 Sept. 19	1,3911	0,3895	23"1	$\Omega + 98^\circ$
1832 Nov. 20	1,4991	0,5118	17,6	$\Omega + 160$
1835 Jan. 2	1,6037	0,6212	14,5	$\mathfrak{U} + 24$
1837 Febr. 5	1,6594	0,6741	13,3	$\mathfrak{U} + 58$
1839 März 11	1,6574	0,6638	13,5	$\mathfrak{U} + 93$

Die nächst bevorstehenden gestalten sich nach einem bloß beiläufigen Ueberschlage folgendermaßen:

1841 April 18	1,596	0,590	15"1	$\mathfrak{U} + 130^\circ$
1843 Juni 5	1,503	0,489	18,4	$\mathfrak{U} + 176$
1845 Aug. 17	1,393	0,382	23,5	$\Omega + 66$
1847 Oct. 30	1,464	0,472	18,9	$\Omega + 139$

Ω und \mathfrak{U} sind hier die Knoten des Marsäquators auf der Bahn des Planeten. Die Opposition von 1845 wird also, in Bezug auf die Lage der Axe, einen mit 1830 beginnenden Cyclus beschließen und die beste Controlle für die Beobachtungen von 1830 gewähren.

Die Rotationsperiode $24^h 37' 23''.7$, welche aus den von uns beobachteten Oppositionen von 1830 und 1832 hervorgeht, hat zwar, der Stellung und Entfernung der Marskugel wegen, seit dieser Zeit keine Verbesserungen erfahren können, wohl aber haben alle in den Jahren 1834, 37 und 39 gemachten Beobachtungen sie im Allgemeinen bestätigt und eine erhebliche Abweichung von der Wahrheit ist demnach nicht wohl denkbar. Wenn frühere Beobachter, wie *Cassini* und *Huth*, sie um mehrere Minuten anders finden, so kann dies nicht Wunder nehmen, da sie den Planeten zu diesem Behuf nur in einer Opposition beobachteten. Allein *William Herschel* verband die Oppositionen von 1777 und 1779 und leitete seine Periode $24^h 39' 22''$ aus einem Intervall von 26 Monaten her, eine Differenz, die nur darin eine Erklärung findet, daß man annimmt, *Herschel* habe entweder eine ganze Rotation zu wenig, oder wir eine zu viel gezählt. Allein eine Periode von $24^h 39' 22''$ ist mit unsern Beobachtungen von 1830 unvereinbar, da sie Fehler voraussetzt, die wir bei der damaligen Nähe des Mars, so wie der großen Präcision und günstigen Lage des Flecks nicht für möglich halten können; und so ist es vielleicht nicht ohne Interesse, auf die *Herschel'schen* Beobachtungen zurückzugehen und zu untersuchen, was sie bei einer genaueren Reduction ergeben.

Das Detail jener Beobachtungen findet sich in den *Philosophical Transactions for 1781*. Er hatte im J. 1777 vom 8^{ten} bis 26^{ten} April verschiedene Flecke beobachtet, die aber vorläufig noch keine Combination gestatteten, weshalb *Herschel* die folgende Opposition abzuwarten beschloß. Sie trat 1779 am 12^{ten} Mai ein und Mars erreichte in dieser einen Durchmesser von 17,5, welche Größe sich bis zum 19^{ten} Juni auf 14^e verminderte.

Folgende Beobachtungen schienen eine Verbindung zu gestatten: Am 11^{ten} Mai 11^h 43' M. Z. von Slough beobachtete *H.* einen Fleck auf der Mitte, den er bereits am 9^{ten} Mai 11^h 0' 45", jedoch etwas über das Centrum hinaus gesehen hatte. Derselbe Fleck zeigte sich am 19^{ten} Juni, als Mars schon sehr tief stand.

„Jun. 19. 11^h 30'. The figure of Mai 11 is not come to the position it was then at 11^h 43', but cannot be far from it. I fear, as Mars approaches to horizon, I shall not be able to follow him till the figure comes to the centre.“

„11^h 47'. The state of the air near the horizon is very unfavorable. With much difficulty I can but just see that the

figure is not quite so far advanced as it was Mai 11 at 11^h 43', but can certainly not be above two or three minutes from it."

In 3 Minuten legt ein Marsfleck auf der Mitte $\frac{1}{15}$ des Marsdurchmessers zurück, bewegt sich also bei der damaligen scheinbaren GröÙe nur um $\frac{1}{10}^{\circ}$, und Mars stand 9° über dem Horizont. Gleichwohl möge *Herschels* Schätzung gelten und der Durchgang 2½ Minuten nach 11^h 47' statt gefunden haben. Die Rechnung stellt sich, wie folgt:

Juni 19	11 ^h 49' 30"
Mai 11.	11 43 0
Intervall	39 ^r 0 ^h 6' 30"
Corr. α)...	+ 37 36' wegen Aenderung der geoc. Länge.
— β)...	— 16 14 wegen der Marsphase.
— γ)...	— 49 wegen Aberration.
	39 ^r 0 27 8
Rot. 39)	24 ^h 38' 36" 4.

Einen andern Fleck beobachtete *Herschel* am 11^{ten} Mai um 10^h 17' 48" und am 13^{ten} um 11^h 25' 51", worauf er am 17^{ten} Juni 9^h 12' 20" wieder erschien. Jedoch heiÙt es a. a. O.:

„June 17. 9^h 12' (Clock 20 slow) The dark spot is rather more advanced than it was Mai 11. 10^h 18'“ und *Herschel* nimmt abermals 3 Minuten als Verbesserung an, wonach der Durchgang um 9^h 9' 20" erfolgt wäre. Dies giebt folgende Resultate:

Juni 17.	9 ^h 9' 20"	Juni 17.	9 ^h 9' 20"
Mai 11.	10 17 48	Mai 13.	11 25 51
	36 ^r 22 ^h 51' 22"		34 ^r 21 ^h 49' 29"
Corr. α)	+ 37 28.....		+ 34 31
— β)	— 15 0.....		— 15 0
— γ)	— 44.....		— 43
Rot. 36)	36 ^r 23 13 16	34)	34 ^r 22 2 17
	24 ^h 38' 42" 9		24 ^h 38' 53" 4.

Das Mittel aus diesen 3 beträchtlich unsichern Bestimmungen ist demnach

$$24^h 38' 44'' 2$$

wofür *Herschel*, der nur die Correction α) beiläufig, β) und γ) aber gar nicht berücksichtigte, als Resultat für 1779 ansetzt:

$$24^h 39' 22'' 1.$$

Die Correction wegen der Marsphase ist hier so angenommen, wie sie sich aus dem Unterschiede der heliocentrischen und geocentrischen Längen ergibt, der am 11^{ten} und 13^{ten} Mai nahe Null war, so daß die volle Scheibe gesehen ward, am 17^{ten} Juni aber auf 28° 16' und am 19^{ten} auf 29° 22' stieg.

Nun aber lehrt die Erfahrung bei Venus und Mars, daß die wirklich beobachtete Breite des erleuchteten Theiles stets etwas kleiner ist, als die aus der Rechnung gefolgerte. Bei einem Fernrohre von so starker Irradiation, als *Herschels* Teleskop war, mußte überdies der voll erleuchtete Rand weiter ins dunkle gerückt werden, als der entgegengesetzte merklich matter. Nach aller Wahrscheinlichkeit muß also die Correction β) beträchtlicher angenommen, die Rotationsperiode also < 24^h 38' 44" 2 sein.

Indem *Herschel* die von ihm gefundene 24^h 39' 22" 1 zum Grunde legte, nahm er an, daß zwischen folgenden Tagen, wo die gleichen Flecke beobachtet wurden:

1777 April 8. 7^h 30' u. 1779 Juni 6. 10^h 10'.....768 } ganze
1777 April 17. 7 50 0 u. 1779 Juni 15. 9 45 17.....768 } Rota-
1777 April 26. 9 5 0 u. 1779 Juni 19. 8 40 22.....763 } tionen

verfloßen seien, woraus sich dann die Periode

$$24^h 39' 23'' 03$$

$$39 18,94$$

$$39 21,76$$

$$\text{Mittel } 24^h 39' 21'' 67$$

ergab. Wären dagegen die obigen Divisoren n um 1 vergrößert und die erforderlichen Correctionen angebracht worden, so hätte sich ergeben

$$24^h 37' 28'' 5$$

$$37 22,3$$

$$37 28,0$$

$$\text{Mittel } 24^h 37' 26'' 27;$$

so daß die Abweichung von 2 Minuten, die zwischen den beiderseitigen Resultaten bestand, auf 2½ Sekunden herabsinkt.

Daß bei dem oben ermittelten Resultat der Oppositionsbeobachtungen von 1779 die Divisoren n und $n+1$ etwa gleich wahrscheinlich seien, leuchtet ein; wogegen eine Verkleinerung des von uns bei der Combination von 1830 u. 1832 angewandten Divisors einen mittleren Fehler von 1½ Stunde in den 1830 beobachteten Intervallen voraussetzen würde.

Es kann nicht im entferntesten die Meinung sein, *Herschels* Sorgfalt und ausgezeichnetes Beobachtungstalent in Zweifel ziehen zu wollen; nur die bei weitem vortheilhafteren Umstände, deren wir uns 1830 erfreuten, so wie die strenger durchgeführte Berechnung scheinen zu Gunsten unsers Resultats zu sprechen. Erst wenn die Flecke der Südhalbkugel wieder gut zu Gesicht kommen, kann eine Verbesserung der jetzt gefundenen Periode gehofft werden.

Mädler.

Ueber die Aufstellung eines Inclinatoriums auf einem Schiffe.
 Von Herrn Professor A. Erman.

Durch die eben vollendete Reduction meiner Neigungs- und Intensitätsbeobachtungen auf dem Großen- und auf dem Atlantischen Ocean, habe ich mich überzeugt, daß dieselben höchst nahe eben so genau ausgefallen sind, als ähnliche Beobachtungen mit denselben Instrumenten zu Lande. Die Schwankungen des Schiffes wurden also bei dieser Fahrt weit vollständiger unschädlich gemacht, als es bei frühern Versuchen dieser Art der Fall war. Es scheint mir daher nicht überflüssig, daß künftige Reisende und namentlich die Theilnehmer an der bevorstehenden Englischen magnetischen Expedition, eine Vergleichung anstellen zwischen dem Mittel, welches ich zur Aufstellung meines Inclinatoriums gebrauchte und zwischen dem früher üblichen. Jenes erstere bestand aus einem auf dem Verdecke des Schiffes befindlichen möglichst unbiegsamen Stativ, dessen drei Beine unten durch Querbölzer verbunden waren und oben anstatt des gewöhnlichen Deckbrettes einen starken hölzernen Ring trugen. Sodann aber aus der kreisförmigen Platte, auf welche das Instrument gestellt wurde. Diese drehte sich mittels zweier an ihrem äussern Rande als Verlängerungen eines Durchmessers befestigten messingenen Cylinder, in zwei Löchern einer, jene Platte concentrisch umgebenden Messingringes; auch wurde mittels dreier Schraube, senkrecht unter dem Mittelpunkte dieser Platte, eine bleierne Halbkugel von 100 bis 120 Pfunden an derselben aufgehängt. An jenem Messingringe befanden sich aber noch zwei, den erwähnten ähnliche, Zapfen, deren Verbindungslinie senkrecht auf der jener ersten stand, und welche endlich in zwei, ebenfalls mit Messing ausgelegte, Pfannen in dem hölzernen Ringe des Statives gelegt wurden und sich in demselben drehten. Es versteht sich ungesagt, daß die genannten metallenen Theile stark genug waren, um durch die Bleimasse nicht gebogen zu werden, so wie auch, daß man diese nur während der Beobachtung anhing, sonst aber, um die Zapfen nicht unnötig anzugreifen, besonders aufbewahrte. Das Princip dieser Vorrichtung ist demnach kein anderes, als die wie man sagt von Cardanus erfundene Compassaufhängung. Anstatt daß man aber in den meisten Fällen und namentlich bei allen See-Inclinatorien, welche ich gesehen habe, die Zapfen und den Aufhängungsring an dem Instrumente selbst befestigte und daher dieses unter jenen hängen und sich nur durch seine eigene Schwere richten ließ, habe ich es ungleich vorthellhafter befunden, den Aufhängerapparat auf die genannte Weise von dem Instrumente zu trennen und ihn mit einem so starken Gewichte zu versehen, daß durch Aufsetzung des Inclinatoriums auf die Stativplatte der Schwerpunkt des ganzen beweglichen Systemes nur sehr wenig verrückt wurde.

Noch ungleich weniger und somit in einem durchaus nicht fühlbaren Grade geschah dies daher durch Drehung des Vertikalkreises des Instrumentes, selbst dann, wenn man die aufrechte Axe desselben beträchtlich ausserhalb der Lothlinie durch den Schwerpunkt der Bleimasse gestellt hätte. So war man also durchaus frei von der sonst nöthigen Bedingung: daß die Linie vom Durchschnittspunkte der Zapfen zum Schwerpunkte des ganzen Instrumentes mit dem verticalen Durchmesser des Höhenkreises parallel gemacht und erhalten würde. Das Stattfinden dieses schwer herbeizuführenden Umstandes, von welchem doch der Werth oder gänzliche Unwerth jeder einzelnen Beobachtung abhing, konnte aber damals durchaus nicht genugsam controlirt werden. Bedient man sich hingegen eines Statives von der oben beschriebenen Art, so wird man das Instrument auf demselben genau auf dieselbe Weise, wie auf dem Lande, vermittelt seiner Fußschrauben und seines Niveaus horizontiren können, mit dem einzigen Unterschiede, daß man anstatt je einmaliger Ablesung des Standes der Blase in der Wasserwage, das Mittel zwischen den kleinen Ausschlägen derselben zu jeder Seite ihrer Gleichgewichtslage anmerkt. Bei meinem Instrumente betrugen diese Ausschläge selbst bei höchst unruhiger See nicht über drei Niveaueitheile, und dennoch ist der Werth eines jeden derselben, wie ich später bestimmt habe, nur 36". Die Zapfen eines solchen Statives können aber etwa durch achterne Lager, oder durch Frictionsrollen, noch weit mehr als bei dem meinigen, von Reibung befreit werden, wodurch man dann den beabsichtigten Parallelismus zwischen den successiven Lagen der Platte noch etwas vollständiger erreichen würde. Ich habe auch zur Bestimmung der einzelnen Neigungswinkel der Nadel einige Schwingungsendpunkte anstatt einmaliger Ablesung der Ruhelage aufgeschrieben, und glaube, daß man dieses immer thun, im Uebrigen aber ganz so wie auf einem festen Stativ verfahren werde, sei es, daß man durch Beobachtung der Senkrechtheit der Nadel das Azimuth des magnetischen Meridianes aufsuchen, oder sich mit Ablesungen in Vertikalkreisen, deren Azimuthdifferenzen bekannt sind, begnügen wolle. Alle diese Beobachtungen gelingen ohne äusserliche wahrnehmbare Schwierigkeiten, weil selbst bei den stärksten Schwankungen des Schiffes die aufrechte Axe des Inclinatoriums nahe genug gegen das Zenith gerichtet bleibt. Damit aber auch die Resultate dieser Messungen eben so zuverlässig werden, wie auf dem Lande, muß noch der Höhenkreis des Instrumentes stets einerlei Azimuth behalten, und es ist daher von Interesse zu sehen, wodurch man auch diese zweite Bedingung vollständig erfüllen könne.

Man denke sich das Inclinatorium bei horizontaler Lage des Verdeckes auf jene Platte gesetzt und den untern Kreis desselben horizontalirt. Da nun bei allen Neigungen des Schiffes die Horizontalität jenes Kreises besteht, so ist klar, daß etwaige Drehungen im Azimuth, jeden Durchmesser dieses Kreises gleich stark betreffen müssen. Die Azimuthalveränderungen für den Höhenkreis des Inclinatoriums werden daher unter andern auch denjenigen gleich sein, welche die Linie durch die Zapfen der Stativplatte erleidet. Diese aber ändert, weil sie stets horizontal bleibt, ihr Azimuth genau ebenso, wie die auf ihr senkrechte mit dem Verdecke fest verbundene Linie durch die Lager für die Zapfen des Messingringes. Da nun bei allen Schwankungen des Schiffes das Azimuth seines Kieles constant erhalten wird, so ist ohne weiteres klar, daß man nur jene Zapfenlager auf dem festen Theile des Statives parallel mit dem Kiele zu stellen habe, damit der Höhenkreis des Inclinatoriums stets in einerlei Azimuth verbleibe. Es versteht sich von selbst, daß der Kurs des Schiffes während der Dauer einer Beobachtung nicht geändert werden dürfe, oder doch nicht ohne eine entsprechende azimuthale Drehung des Höhenkreises. Wenn aber bei horizontaler Lage des Verdeckes das rechts herum gezählte Azimuth der Linie durch jene festen Zapfenlager um α größer ist, als das des Vorderendes des Kieles, so ist es leicht, die Azimuthalveränderung auszudrücken, welche die Linie durch jene Zapfen und somit, wie eben gesehen, auch der Höhenkreis des Instrumentes im Verlaufe einer Beobachtung erleiden kann. Bezeichnet man nämlich für irgend welchen Augenblick mit t den vor der Mitte des Kieles gesehenen Höhenwinkel der Vorderseite desselben, oder den Betrag des sogenannten Reitens, mit r das Rollen oder die Neigung des Schiffes um eine mit dem Kiele parallele Axe,

positiv genommen, wenn sich die linke oder Backbordseite hebt, so wird für diesen Augenblick das Azimuth α' jener Zapfen, vom Vertikale des Kieles angerechnet, durch Folgendes gegeben:

$$\operatorname{tg} \alpha' = \frac{\sin \alpha \cdot \cos r}{\cos \alpha \cos t + \sin \alpha \sin t \sin r}$$

wonach man den, rechts herum positiv gezählten Zuwachs des Azimuths für den Höhen- oder Neigungskreis des Inclinatoriums d. h. die Größe $\alpha' - \alpha$, entweder vollständig oder mit dem beabsichtigten Grade von Annäherung erhalten kann. So ergeben sich z. B. wenn das Rollen von -8° bis $+8^\circ$ und das Reiten von -4° bis $+4^\circ$ beträgt, für $\alpha = 5^\circ$ folgende Zuwächse des Azimuths:

$t =$	-4°	0	$+4^\circ$
r			
-8°	$-2'4$	$-2'9$	$-1'9$
-4	$-0,1$	$-0,7$	$+0,1$
0	$+0,7$	$0,0$	$+0,7$
$+4$	$+0,1$	$-0,7$	$-0,1$
$+8$	$-1,9$	$-2,9$	$-2,4$

und man sieht, daß bei 5° Abweichung der Zapfenlinie von der Kielebene das Azimuth des Instruments nur innerhalb $4'$ variiren wird, das heißt um eine Quantität die auf die zu beobachtende Neigung ohne jeden bemerkbaren Einfluß ist. Bei $\alpha = 45^\circ$ variirt hingegen das astronomische Azimuth des Neigungskreises durch dieselben Schwankungen des Schiffes von $d + 8'4$ bis zu $d - 2'4$, wenn d die magnetische Abweichung bezeichnet, und für $\alpha = 90^\circ$ erfolgen Veränderungen von $d - 33'3$ bis zu $d + 33'3$, welche schon nicht mehr ganz zu vernachlässigen sind. Man wird aber ohne jede Mühe die Zapfenlinie bis auf noch weit weniger als 5° dem Vertikalreise des Kieles nähern können.

A. Erman.

Ueber die Länge von Lima.

Von H. Galle, Gehülfe auf der Berliner Sternwarte.

Auf den Wunsch des Herrn Geheimenraths v. Humboldt habe ich aus den in Nr. 378 der Astr. Nachr. gegebenen Beobachtungen des Merkursdurchganges von 1832 die Längendifferenz zwischen Lima und Breslau hergeleitet.

Die Längen von Lima und dem Hafen Callao de Lima sind für die geographischen Ortsbestimmungen der Westküste von Südamerika von größter Wichtigkeit, da alle chronometrischen Bestimmungen von Chili, Peru, Guyaquil, Panama und vieler Inselgruppen sich auf jene Länge gründen. Herrn v. Humboldt's Beobachtung des Merkursdurchganges vom

9^{ten} Novbr. 1802 zu Callao hat die Länge dieses Ortes nach Olmanns Berechnung ergeben (W. von Paris).

$5^h 18' 18''$ aus der äußeren Berührung, welche die sicherere ist.

$5^h 18' 16''$ aus dem Mittel beider Berührungen

verglichen mit Paris, Seeberg, Greenwich, Lilienthal, Berlin, Celle und Copenhagen (v. Humboldt's Recueil d'observ. astron. Vol. II. p. 421—427). Eine lange Reihe von Mondsdistanzen auf der Weltumseglung von Duperrey hatte das Resultat bestätigt. Sie gab für Callao

$5^h 18' 16''3$,

Lartigue (nach *Giory*, Conn. des tems 1827. p. 258) findet durch andere Reihen von Mondabständen und mittelst *Quilca* ($18^{\circ} 50' 7''$ O. von Callao)

$$5^h 18' 0'' 7$$

Die großen Arbeiten der Küstenaufnahme der Capitaine *King*, *Stokes* und *Fitzroy* in den Schiffen *Adventure* und *Beagle* 1825—1836 geben für Callao

$$5^h 18' 15''$$

chronometrisch auf Valparaiso bezogen. Für diesen Hafen nimmt die Expedition $4^h 56' 6'' 6$ an, sehr nahe übereinstimmend mit *Oltmanns*, welcher durch Sternbedeckungen $4^h 56' 8'' 0$ gefunden hatte, und nach seinen hinterlassenen Manuscripten dieses für die wahrscheinlichste Länge des Castello del Rosario zu Valparaiso hält. Capitain *King* sagt in dem Journal of the Roy. Geogr. Soc. Vol. VI. T. II. p. 342: „Our positions of Valparaiso and Callao agree with the results of the best observations calculated by Prof. *Oltmanns*.“ Capitain *Beechey* hat ganz neuerlich (Naut. Mag. April 1838) die Länge von Valparaiso wieder discutirt, und findet durch Monddurchgänge $4^h 55' 59'' 1$, durch Mondabstände $4^h 55' 53'' 4$, woraus Callao im Mittel $= 4^h 55' 56'' 2 + 22' 6'' 4$

$$= 5^h 18' 4'' 6$$

folgen würde.

Aus der Vergleichung der Beobachtungen des Mercur-Austritts im Jahre 1832, zu Lima von Herrn *Scholtz* und zu Breslau von Herrn *v. Boguslawski* beobachtet, finde ich die Länge von Lima (W. von Paris)

$$5^h 17' 41'' 4 \text{ aus der innern Berührung}$$

$$6^h 17' 48,5 \text{ aus der äußern Berührung,}$$

also im Mittel

$$5^h 17' 45'' 0,$$

wenn ich die Länge von Breslau nach *v. Zach* Mon. Corr. XXVI. p. 179 zu $0^h 58' 47'' 3$ O. von Paris und den Mercurhalbmesser nach *Schumachers* Jahrb. 1837 p. 66 zu 0,391 des Erdhalbmessers annehme. Die Rechnung ist nach den Formeln von *Bessel* (Astr. Nachr. Nr. 321) durch versuchsweise Auflösung der Gleichung [4] geführt. Eine weitere Bearbeitung der Beobachtungen dieses Mercursdurchganges, die ich in einiger Zeit zu unternehmen gedenke, müßte zeigen, ob noch merkliche Correctionen der Elemente einwirken: da durch Breslau allein nur eine den *Besselschen* \pm entsprechende (Astr. Nachr. Nr. 152) und aus $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ zusammengesetzte Correction eliminiert wird.

Herr *v. Humboldt* hat den Längenunterschied zwischen Lima und Callao viermal chronometrisch bestimmt (Rec. d'obs astr. T. II. p. 428) und

1802 Nov. 9	Callao $28'' 6$ W. von Lima
Dec. 14	— 31,2 —
— 14	— 27,8 —
— 24	— 27,2 —
im Mittel	— 28,7 —

gefunden. Mithin wird die Länge von Callao aus dem Mercursdurchgange von 1832:

$$5^h 18' 13'' 7 \text{ W.}$$

während der Durchgang von 1802

$$5^h 18' 18'' 0 \text{ W.}$$

ergeben hatte, und scheint demnach die Unsicherheit der Lage dieses Punktes in sehr enge Grenzen eingeschlossen zu sein.

H. Galle.

Vermischte Nachrichten.

Herr *A. Abadie* hat mir angezeigt, daß er im Begriff steht eine neue Reise in das Innere von Afrika anzutreten. Er ist mit einem sehr guten Fernrohre von 0,9 Meter Brennweite und 75 Millimeter Oeffnung versehen, mit dem er, wie auf seiner ersten Reise, die Bedeckungen kleiner Sterne bis zur 8^{ten} Gr. am dunklen Mondrande zu beobachten denkt, und bittet die europäischen Astronomen auf alle

solche Bedeckungen zu achten, und sie wo möglich zu beobachten. Schon im nächsten October wird er seine Beobachtungen in Aegypten an den Küsten des rothen Meers anfangen. Obwohl unter seinen und den auf den europäischen Sternwarten gemachten Beobachtungen dieser Sterne sich nur eine kleine Zahl correspondirender Beobachtungen finden möchte, so verdient doch seine Bitte beachtet zu werden. S.

Inhalt.

(zu Nr. 381. 382.) Ueber Sternschnuppen. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 321.
Länge von Cracau. (Beschlufs. s. Nr. 378. S. 299.) p. 351.

(zu Nr. 382.) Ehrenbezeugung. p. 353.

Hansensche Constanten für die Sternbedeckungen. Von Herrn Dr. *Mädler*. p. 353.

Physische Beobachtungen des Mars in der Opposition 1839. Von demselben. p. 357.

Ueber die Aufstellung eines Inclinatoriums auf einem Schiffe. Von Herrn Professor *A. Erman*. p. 363.

Ueber die Länge von Lima. Von Herrn *H. Galle*, Gehülfen auf der Berliner Sternwarte. p. 365.

Vermischte Nachrichten. p. 367.

Altona 1839. August 15.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 383.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Majors *Sabine* an den Herrn Hofrath *Gauss*.

London 1839. Junius 4.

It may be agreeable to you to hear more details than may have reached you of the preparations we are making to extend magnetic researches. This naval expedition is advancing rapidly and will be ready for sea early in August though they will probably not sail till late in that month. There are two ships of equal size, similar in size, fitting and equipment to those formerly employed in Arctic discoveries. They are to make their head quarters at Van Diemen's Land and to employ three years in completing maps of the magnetic lines in all accessible parts of the middle and high latitudes of the southern ocean. They take also with them the instruments for a fixed magnetical observatory, to be established at Van Diemen's Land under the superintendence of Captain *Ross*, commander of the expedition and to have its observing staff furnished from the ships. They are also provided with a second set of fixed Observatory instruments to remain on ship board, and to be set up on shore wherever opportunities may make it desirable. Three other fixed observatories are in preparation to be supplied with an observing staff from the Artillery Corps and an excellent selection has been made of three Officers to conduct them, full of zeal intelligence and interest in the subject. These are also appointed for three years and are to observe the absolute values as well as the changes of the three elements. They will be furnished with three magnetometers; i. e. for the direction, horizontal and vertical force and with excellent dipping needles. These instruments will be ready on the first of July when the whole parties assemble in Dublin to receive them and to go through a course of practice under Mr. *Lloyds* direction. The observers and the instruments for St. Helena and the cape of Good Hope embark in the expedition and will be conveyed by it to their respective destinations. The 3^d Artillery Observatory is destined for

Montreal in Canada, and will proceed independently of the others. All will probably be in action early in the ensuing year.

The East India Company have shown a good disposition to cooperate. They have ordered equipments for seven fixed observatories precisely similar to those preparing for the Cape, Canada etc. Madras, Bombay and Leisda in the Himalaya range are spoken of as stations. Any suggestion of yours in regard to the disposal of the others, (of course within the territories of the Company) would be most acceptable.

We have done little or nothing yet in regard to continental cooperation, which is one of the most important points to be well considered and secured. It is Mr. *Lloyds* purpose to visit you, I believe towards the end of July for the purpose of consulting with you both as to cooperation and as to the scheme of observation to be followed by each of the observatories. I deeply regret that I cannot hope to accompany him on this most interesting mission, which would also give me an opportunity, which I should most greatly value, of making your personal acquaintance. I have been named in conjunction with Colonel *Mudge* of the Engineers to proceed as commissioners to America for the purpose of settling, if it be possible, the long disputed question of boundary between the United States and the British possessions in North America. This appointment which at another time would be very agreeable to me (as it is now complimentary being wholly unsolicited) comes very inopportune in a moment when I feel that much has been confided to me in regard to the preparations for a scientific undertaking, which if nothing occurs to mar its prospects, will form I am willing to think, a bright spot in the history of researches promoted by arrangement and cooperation.

Sabine.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.

Breslau 1839. August 2.

Meine Kränklichkeit in diesem Frühjahr hat die Beobachtungen auf eine unangenehme Art unterbrochen. Ich kann Ihnen nur 2 Sternbedeckungen mittheilen.

10r 24.

1) 1839 Mai 2. 16^h 35' 22^o 80 St.Zt. Austr. von (339) γ Sagittarii 5 Gr. am dunkeln Mondrande erfolgte plötzlich, und konnte scharf beobachtet werden. Die Zeit war aus den

24

Culminationen von 24 α Serpentis und 21 α Scorpii hergeleitet werden.

- 2) 1839 Juli 7. 20^h 17' 13^s 23 St.Zt. Austr. von 59 λ Cancri 6 Gr. am dunkeln Mondrande kann ebenfalls als eine gute Beobachtung angesehen werden. α^* Capricorni hatte kurz vorher den Stand der Uhr bestimmt.

Die von Herrn Adjunct *Steczkowski* zu Krakau aus mehreren von mir beobachteten Sternbedeckungen mit hergeleitete und mir gütigst mitgetheilte Länge von Breslau stimmt sehr nahe mit der, welche die Blickfeuer im Jahre 1805 gaben, und wie solche aus der Triangulirung folgte. Diese gaben 58' 48^s 6 östlich von Paris; Herr Adjunct *Steczkowski* fand (wie uns auch wohl schon Ihre Astr. Nachr. geben werden) aus 6 Sternbedeckungen, sämmtlich Eintritte, im Mittel 58' 48^s 17.

Die von demselben in seinem Aufsatze vorangeschickte Seehöhe von Breslau bezieht sich aber nicht auf das jetzige Barometer-Niveau im Saale der Sternwarte, sondern auf den früheren Beobachtungsort in der Wohnung des Prof. *Jungholz* 47,6 Pariser Fufs unter dem jetzigen. Erst wenn das Oden-Nivellement unter Herrn *Hoffmanns* sorgsamer und umsichtiger Leitung bis hieher gediehen sein wird, hoffentlich im Laufe kommenden Sommers werde ich wagen dürfen, mich über die wahre Höhe der Breslauer Sternwarte über dem Meere mit Zuverlässigkeit auszusprechen.

Noch bemerke ich (wenn Sie nicht bereits die unmittelbare Mittheilung in Händen haben) daß Herr Professor *M. Weiss* in Krakau aus 14 correspondirenden Beobachtungen von Mondsternen (hier mehrentheils von Herrn *Jacobi* beobachtet) die Länge von Breslau: 58' 49^s 52 hergeleitet hat.

Auch von der Pallas und Ceres habe ich während meines Unwohlseyns dennoch einige Heliometer-Beobachtungen zu erlangen gesucht, die indess noch nicht reducirt sind; am 15^{ten} April aber auch eine kleine Reihe von Beobachtungen der Ceres am Lamellenmikrometer, mit dessen Theorie ich mich noch weiter beschäftigt habe, und welches doch unter Umständen recht genaue Resultate gewähren kann. Sie gab, unter

der Voraussetzung, daß folgende mittleren Oerter der drei Vergleichsterne für Anfang 1839 richtig sind:

$$\begin{array}{ll} \alpha = 13^h 18' 39'' 16 & \delta = +8^\circ 17' 28'' 5 \\ \alpha' = 13 \ 20 \ 51,05 & \delta' = +8 \ 16 \ 19,2 \\ \alpha'' = 13 \ 22 \ 26,10 & \delta'' = +8 \ 19 \ 15,8 \end{array}$$

für den Moment der Berliner Ephemeride frei von Aberration und Parallaxe:

$$\text{AR. Ceres} = 13^h 15' 53'' 31 \text{ und Decl. Ceres} = +8^\circ 17' 28'' 8; \\ \text{mithin Corr. d. Eph.} +3,12 \quad \quad \quad -31,2.$$

Nicht minder habe ich zur Bestimmung einer ganzen Anzahl noch nicht beobachteter Sterne in der Hora XI der akademischen Sternkarte, bei deren Bearbeitung dies Mikrometer angewandt, und angefangen, solche secundäre Sternbestimmungen auch zwischen den Sternen der *Histoire céleste* innerhalb 15° und 25° südlicher Declination fortzuführen.

Ueber berechnete Sternschnuppenbahnstücke aus den Beobachtungen vom 14^{ten} Novbr. 1836 und vom 10^{ten} Aug. 1837 werde ich Ihnen in Kurzem noch mancherlei mitzutheilen haben. Ich habe dabei die Fingerzeige unseres verehrten *Olters* benutzt, und die Rechnung auch bis auf den Raum ausgedehnt.

Zum Glück haben sich unter den Beobachtungen des Herrn Professors *A. Erman* zu Berlin an beiden Terminen recht viele gleichzeitige und correspondirende gefunden, die bei der Größe der Basis und von einem so geübten Beobachter doppelt wichtig sind. Er hat auch für diesmal seine Mitwirkung zugesagt.

v. Boguslawski.

N. S. Ich hatte den Brief nicht abgehen lassen, weil die Staatszeitung meldete, es sei in Rom ein telescopischer Comet im Drachen entdeckt worden. Vorgestern und gestern habe ich mich, so weit es die Wolken erlaubten, in deren lichten Zwischenräumen am nördlichen Himmel vergeblich danach umgesehen.

B.

Auch auf der Altonaer Sternwarte ist in 4 Nächten der angekündigte Comet vergeblich gesucht.

S.

Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte zu Modena, an den Herausgeber.

Modene 1839. Juli 6.

Avant que de continuer le sujet des réfractions astronomiques relatives, dont je commençai à vous entretenir dans ma lettre du 31 Juillet de l'année dernière (A. N. Nr. 373), et sur lequel j'ai de nouvelles observations et résultats à vous communiquer, je me propose pour but ici d'appeler votre attention sur quelque autre objet de nos études, qui peut mériter qu'on lui donne un regard et un instant de considération. Et en

premier lieu je vous annonce deux petites nébuleuses, que j'ai vues depuis peu de tems à l'occasion de mes travaux sur les étoiles, et dont je ne trouve pas un mot ni la moindre indication dans les Atlas et les Catalogues qui j'ai pu consulter. Une de ces nébuleuses est dans la constellation d'Hercule, et dès les premières fois que je la regardai, après de m'être assuré qu'elle n'était point une comète c'est-à-dire qu'elle

n'avait pas de mouvement, je croyai, par la position à peu-près et même plus par de semblables circonstances extérieures, d'avoir avec ma lunette rencontré la belle nébuleuse de la ceinture d'Hercule, découverte par *Halley* dans le 1714 et dont le lieu et les apparences nous ont été décrites dans le catalogue des nébuleuses de *Messier* (Conn. d. tems pour 1783) au Nr. 13. Pourtant la différence de presque dix degrés dans la distance polaire ne pouvant pas s'attribuer à une faute d'impression dans la table de *Messier*, et la nébuleuse de celui-ci en la voyant bien reportée à sa place par le grand Atlas de *Harding*, je n'en doutai plus que les deux objets célestes étaient bien distingués l'un de l'autre. En effet j'ai observé depuis la nébuleuse de *Halley* ou de *Messier*, qui est beaucoup plus étendue et remarquable que l'autre vue par moi, et qui enfin a été aussi reconnue et insérée par Sir *J. Herschel* dans son excellent catalogue de 2506 nébuleuses (Philos. Trans. pour le 1833. P. II. p. 458). Mais ni dans ce dernier catalogue ni par les autres qui j'ai pu interroger il ne se trouve pas aucun renseignement ou annonce de la petite nébuleuse qui par hasard venait de s'offrir à mes yeux pour la première fois la nuit 7 Juin de cette année; et il est même singulier qu'à sa place le grand atlas de *Harding* ne montre qu'un espace vide; pendant que la nébuleuse y suit de très-près, et toute à l'heure dans le champ de la lunette, deux étoiles environ de le 8^{me} grandeur, dont l'une au dessous et l'autre presque autant est placée au dessus d'elle. Par toutes ces raisons je suis d'avis que cette nébuleuse n'a été peut-être signalée jusqu'ici par les observateurs, ou qu'elle est nouvelle. Ses apparences maintenant consistent dans un noyau ou espèce d'étoile centrale, qui soutient une faible illumination du champ de la lunette (il s'agit de la lunette de mon cercle méridien de la distance focale objective de 5 pieds et avec un grossissement de 70 à peu-près), et entourée d'un brouillard blanchâtre et décroissant en densité du centre aux bords, en sorte que de premier abord on la jugerait le noyau d'une petite comète avec sa chevelure. J'en ai déterminé avec le cercle méridien la position apparente et il m'en résulte pour le 11 Juin 1839.....Ascens. dr. = $16^{\circ} 42' 30'' 8$; Distance polaire = $42^{\circ} 11' 6'' 1$ N.

L'autre nébuleuse, que je vins de rencontrer aussi par hasard la nuit du 16 Juin 1838, et dont je ne trouve même aucune trace dans les catalogues que je connais, est placée dans la constellation du Dragon. Au milieu du champ obscur de la lunette elle y paraît comme une étoile de 8^{me} grandeur, mais ronde, avec un diamètre sensible, et d'une lumière pâle-rouge, qu'on dirait égale partout le disque, et ressemblante à celle de Saturne. Cependant dès qu'on éclaire tant soit peu le champ optique on ne voit plus que le point central de

cette nébuleuse qui alors paraît comme une étoile de 9-10^{me} grandeur. Elle appartient en conséquence à la classe des nébuleuses appelées planétaires par Sir *J. Herschel* et qu'il regarde comme des objets très-étranges (Traité d'Astron. traduit de l'anglais. Bruxelles 1835. pag. 540). Sur le grand catalogue de ce célèbre astronome, que j'ai mentionné ci-dessus, elle devrait se placer à la page 460; parce que sa position apparente, que j'en ai observée avec mon cercle, résulte pour le 21 Juin 1839 comme il suit:

Ascens. droite = $17^{\circ} 57' 37'' 6$; Dist. polaire = $23^{\circ} 21' 53'' 4$ N.

Voilà donc, si je ne me trompe, deux nébuleuses nouvelles, appartenantes aux constellations du Dragon et de Hercule. Il importe sans doute de reconnaître de semblables objets curieux et fixes dans la voute étoilée, si ce ne fût que pour s'épargner du temps et des vaines recherches, lorsqu'au premier aperçu et par leurs apparences on pourrait s'en attendre à la découverte d'une comète. Or de plus que Sir *J. Herschel* nous vient de réporter par son expédition et demeure au Cape de Bonne Esperance la riche moisson qu'il y a faite des nébuleuses et des étoiles plus singulières de l'hémisphère austral, c'est même à réfléchir que notre ancien hémisphère céleste et boréal, quoique tant de fois moulonné, présente néanmoins çà et là de petites choses du même genre à glaner, et recueillir.

Je passe maintenant ou plutôt je reviens à notre variable de la Baleine, sur laquelle j'ai vu avec plaisir dans le Nr. 377 des A. N. qu'un astronome des plus habiles et distingués, Mr. le Prof. *Argelander* a pris soin de vérifier et de poursuivre mes observations. Les remarques et les réflexions, qu'il m'en a opposées pour bien conclure et établir l'époque actuelle du plus grande éclat de l'étoile ne me blessent point l'amour propre; j'en lui salue même bon gré et je m'en estime honoré. Toutefois m'accordera-t-il aussi qu'à mon tour j'ajoute ici quelque éclaircissement et les raisons de ce que j'ai avancé sur les changemens actuels de *o Ceti*. Pour le moment je ne toucherai pas à la question si on assigne mieux les premières classes de grandeur des étoiles avec des lunettes de grande ou de petite force, ou à l'œil nu, absolument pour chaque étoile ou respectivement c'est-à-dire par comparaison de l'une d'elles avec l'autre. Peut-être que j'aurai occasion de revenir sur ce sujet, et je me borne ici à dire que je n'en puis pas partager toute à fait l'opinion de Mr. *Argelander*, et qu'après mon expérience de plus que de douze ans et sur un grand nombre d'étoiles je ne ferais pas le tort de révoquer pour de tels jugemens ou estimés à la lunette de *Franhofer*, appliquée à mon cercle, et dont la clarté et la distinction des images est admirable. Je m'arrête plutôt au soupçon d'une faute d'impression ou d'écriture, qui d'ailleurs pourrait bien s'y être glissée, et qu'on a cru assez vraisemblable dans mon

mon estime de la grandeur de δ Ceti le 1 Février 1836. Pour ôter ce doute j'en ai consulté aussitôt mes registres originaux des observations et j'en ai vu confirmé plainement le nombre 3. de la grandeur évaluée de l'étoile; à quoi il s'ajoute que au lieu du 3. j'y avais écrit auparavant et par la première inspection le nombre 4., ce qui, en regardant mieux, fût corrigé toute à l'heure et changé dans le 3 par ma plume. Cette circonstance me rappelle au souvenir l'observation de ce jour là comme si je venais de la faire à présent. Il faut avertir, comme je n'ai manqué de le dire dans les notes à côté de mes observations (A. N. Nr. 345. page 165), que l'étoile par moi était observée à son passage méridien, ce qui dans ma station arrivait ce jour là 20 minutes seulement après le coucher du Soleil, et en conséquence dans la pleine lumière du crépuscule.

Or malgré cette lumière, qui à peine m'aurait permis d'apercevoir dans la lunette à la hauteur méridienne de la Mira une étoile de la 5^{me} grandeur, je vis néanmoins la variable brillante de manière que je ne la pouvais pas estimer autrement que de la 3^{me}. Donc il n'y a pas d'erreur en cela et il me semble qu'il ne peut même y en avoir. Dix jours après, ou le 11 Février, l'étoile au passage méridien n'était plus visible que comme un point, et je l'estimai de la 6^{me} grandeur; mais peut-être qu'elle était de la 4—5^{me}, le Soleil ne s'étant pas encore couché sous l'horizon. Si donc il y a eu des anomalies à cette époque là, ce n'est ni l'art ou la méthode, ni l'instrument, ni le résultat de l'observation qu'il faut en débiter; c'est que la variable elle même aura été anormale en s'écartant de la période et de la table qui donnait deux mois plus tard le temps de son plus grand éclat.

Une source au reste d'incertitude et de différences, qui peuvent bien s'élever à plusieurs jours en peu d'années, lorsqu'on détermine la valeur de la période de la variable par des observations assez proches, dépend évidemment du point qu'on a choisi pour terme de commencement et qu'on fixe à l'éclat maximum de l'étoile; sur quoi par conséquent il est nécessaire de convenir et de bien s'entendre. Dans les der-

nières périodes j'ai cru remarquer que l'étoile du degré plus faible de sa lumière croît avec rapidité jusqu'au plus fort; et c'est alors, ce me semble, qu'elle en atteint le maximum: car toute de suite elle s'affaiblit tant soit peu, puis elle se renforce de nouveau, mais pas comme la première fois et un peu moins; et dans ces oscillations elle reste pendant un intervalle d'un mois ou plus, et peut-être variablement d'une période à l'autre. C'est pourtant le moment ou le jour premier de son grand éclat celui qui me paraît plus décidé et favorable à une détermination plus exacte de la période. Il est vrai cependant que, pour en assurer l'exactitude, ces observations et jugemens exigeraient d'être obtenus par le moyen d'un appareil photométrique appliqué à la lunette, sans rien dire des autres précautions qui ne seraient de même à négliger; mais il est vrai aussi que les variations et les phénomènes de l'étoile n'ont été jusqu'à présent convenablement étudiés ni assez connus.

En attendant le prochain retour du grand éclat de l'étoile il faut espérer que nous en pourrons voir et suivre toute circonstance, ce qui en vaudra la peine pour éclaircir notre question. A cet égard j'oserais presque annoncer d'avance que dès les premiers jours d'Octobre de cette année l'étoile aura déjà rejointe sa pleine phase et en brillera de toute sa clarté. Pour l'apparition ci-devant moi aussi j'en fis peu d'observations au méridien, comme je pratique toujours; et toutefois je jugeai l'étoile de la 4^{me} grandeur le 18 Octobre de même que le 25 Novembre du 1838: elle me parût depuis affaiblie ou moins éclatante. Or je prie Mr. le Professeur *Argelander* à vouloir m'expliquer comment est ce qu'il a vu le 13 et le 17 Décembre 1838 la Mira plus claire que δ Ceti, un peu moins pourtant que γ Ceti, et certainement plus faible (*gewiss schwächer*) que α Piscium? Dans les catalogues de *Bradley* et de *Piazzi* on fait γ Ceti de 3^{me} grandeur, δ Ceti de la 4^{me}, et jusqu'ici il n'y a de difficulté; mais les mêmes catalogues font α Piscium de la 5^{me} grandeur; ce qui ne s'accorderait point avec les indications précédentes de la Mira Ceti.

J. Bianchi.

Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte zu Modena, an den Herausgeber.

Modene 1839. Juillet 23.

Reprenons maintenant la recherche des réfractions comparées, telle que je commençai de vous l'exposer dans ma lettre 31 Juillet 1838 (A. N. Nr. 373—75). Pour en éclaircir les doutes de la première opération et reconnaître si vraiment la réfraction du matin, égale toute autre circonstance, dans les petites hauteurs est plus grande que celle du soir, nous nous

accordâmes MMrs. *Carlini* et *Santini* et moi à Milan (où nous nous revîmes pendant les fêtes de la couronnement de l'Empereur d'Autriches) de répéter chacun de son observatoire et dans le mois de Décembre la double observation des quatre étoiles circumpolaires que j'avais choisies et indiquées auparavant à ce but. Dès lors on arrêta que ces obser-

vations devaient être faites à l'époque fixée dans les nuits qui viendraient de s'offrir les plus favorables en chaque lieu pour l'état atmosphérique calme, pur et constant, en sorte que l'on pût supposer les vapeurs de l'horizon uniformément répandues dans l'air. Il me parût même avantageux d'étendre et multiplier les points de comparaison, ou les réfractions observées des mêmes étoiles au temps établi, et pour cela j'invitais Mr. le Chevalier *Cacciato*, astronome de Palerme, à vouloir aussi observer en Décembre les hauteurs méridiennes des quatre étoiles, ce qu'il eut la complaisance d'agréer. Par cette nouvelle correspondance j'avais en vue particulièrement de comparer les réfractions simultanées des quatre étoiles à des hauteurs beaucoup différentes, comme cela ne pouvait manquer de s'obtenir à la différence de plus que six degrés en latitude. Je proposais enfin d'observer de chaque station, et en même temps que les circumpolaires, quelques étoiles fort australes pour en tirer l'accord, s'il y en a, entre les réfractions diamétralement opposées du Nord et du Sud. Malheureusement la saison en Sicile a été très-mauvaise pendant presque tout le Décembre dernier et en conséquence il n'est réussi à Mr. *Cacciato* de viser aux étoiles pour la

réfraction qu'un petit nombre de fois; tant que le peu d'observations (même douteuse à cause des troubles continuels de l'atmosphère) qu'il a eu la bonté de m'en envoyer ne pourra me fournir aucun donné suffisamment sûr et certain pour la question dont il s'agit. A Milan aussi Mr. *Carlini* cru que l'état de l'air n'était pas assez pur et serein, comme il aurait fallu, jusque vers la fin de l'année, et c'était déjà trop tard que de commencer quand il aurait pu les observations que j'en attendais; c'est pourquoi je n'en ai pas reçu aucune. De Mr. *Santini* n'ont pas manqué de m'arriver quelques observations qu'il fit et dont je vous offrirais ensuite les résultats; mais si je viens ici à vous communiquer les miennes premièrement, c'est parce qu'elles ont été faites en plus grand nombre, que j'aurais pu même aggrandir au delà, si celles que j'en recueillis ne m'eussent point paru suffisantes, et mes autres occupations m'en eussent permis plus de liberté et de temps; tandis que la disposition de l'air dans une longue suite de jours très beaux depuis le 10 Décembre ne pouvait pas être plus favorable que je la souhaitais. En voici donc mes hauteurs méridiennes observées des étoiles circumpolaires.

Observations à Modène.

Hauteur Nord du pôle instrumental = $41^{\circ}58'1''15$ jusqu'au 3 Janv. 1839 inclus. }
 = 8,33 ——— 10 ——— } à cercle occidental.
 = 11,10 en avant
 = 47 19 37,18 pour le 4 Janvier 1839 à cercle oriental.

S o i r.

1838 — 9 Jours.	Etoiles.	Hauteur Nord par la moy. de quatre vern.	Niveau du Cercle.	Baro- mètre.	Thermomètre R.		Hauteur corrigée du Niveau.	Réfraction de la table <i>Carlini</i>	Hauteur vraie instrumentale.	Déclinaison bordale des étoiles.
					intér.	extér.				
Décbr. 13	β Cassiop. sup.	$73^{\circ}42'25''75$	— 7,80				$73^{\circ}42'17''95$	— 0'14,56	$73^{\circ}42'3''39$	$58^{\circ}15'57''76$
	δ Ourse inf.	9 58 1,60	— 11,88	28 3,25	+ 4,0	+ 4,1	9 57 49,62	— 4 22,65	9 53 26,97	57 55 25,82
	η Cassiop. sup.	75 0 32,25	— 7,08				75 0 25,17	— 0 13,09	75 0 12,08	56 57 49,07
	ϵ Ourse inf.	8 52 50,25	— 11,16	28 3,30	+ 3,8	+ 4,1	8 52 39,09	— 4 47,03	8 47 52,06	56 49 50,91
14	β Cassiop. sup.	73 42 30,00	— 0,24				73 42 19,76	0 14,48	73 42 5,28	58 15 55,87
	δ Ourse inf.	9 57 51,75	— 3,00	28 1,7	+ 3,7	+ 3,9	9 57 48,75	4 21,94	9 53 26,81	57 55 25,66
	η Cassiop. sup.	75 0 24,00	— 0,24				75 0 23,76	0 13,07	75 0 10,69	56 57 50,46
	ϵ Ourse inf.	8 52 42,00	— 3,00	28 1,7	+ 3,7	+ 3,9	8 52 39,00	4 46,23	8 47 52,77	56 49 51,62
15	β Cassiop. sup.	73 42 18,00	— 0,36				73 42 17,64	0 14,50	73 42 3,14	58 15 58,01
	δ Ourse inf.	9 57 52,00	— 3,48	28 1,15	+ 3,4	+ 3,7	9 57 48,52	4 21,53	9 53 26,99	57 55 25,84
16	β Cassiop. sup.	73 42 25,25	— 2,28				73 42 22,97	0 14,61	73 42 8,36	58 15 52,79
	δ Ourse inf.	9 57 58,75	— 5,64	28 2,85	+ 3,2	+ 3,2	9 57 53,11	4 23,44	9 53 29,67	57 55 29,52
	η Cassiop. sup.	75 0 31,50	— 2,16				75 0 29,34	0 13,17	75 0 16,17	56 57 44,98
	ϵ Ourse inf.	8 52 50,00	— 4,68	28 2,95	+ 3,2	+ 3,3	8 52 45,32	4 47,85	8 47 57,47	56 49 56,32
17	δ Ourse inf.	9 57 55,25	— 6,24	28 3,9	+ 2,8	+ 2,9	9 57 49,01	4 24,64	9 53 24,37	57 55 23,22
19	β Cassiop. sup.	73 42 12,25	+ 3,84				73 42 16,09	0 14,64	73 42 1,45	58 15 59,70
	δ Ourse inf.	9 57 43,25	+ 0,72	28 3,3	+ 2,8	+ 3,1	9 57 43,97	4 23,96	9 53 20,01	57 55 19,86
	η Cassiop. inf.	75 0 17,50	+ 3,84				75 0 21,34	0 13,19	75 0 8,15	56 57 53,00
	ϵ Ourse inf.	8 52 35,00	+ 0,60	28 3,2	+ 3,0	+ 3,1	8 52 35,60	4 48,34	8 47 47,26	56 49 46,11

1838—39 Jours.	Étoiles.	Hauteur Nord par la moy. de quatre vern.	Niveau du Cercle.	Baro- mètre.	Thermomètre R		Hauteur corrigée du Niveau.	Réfraction de la table Carlini.	Hauteur vraie instrumentale.	Déclinaison boréale des étoiles.
					intér.	extér.				
Décbr. 20	β Cassiop. sup.	73° 42' 20" 00	+ 1" 20				73° 42' 21" 20	— 0' 14" 62	73° 42' 6" 58	58° 15' 54" 57
	δ Ourse inf.	9 57 51,75	— 1,80	28 2 05	+ 2,7	+ 2,6	9 57 49,95	4 23,61	9 53 26,34	57 55 25,19
	γ Cassiop. sup.	75 0 23,25	+ 1,32				75 0 24,57	0 13,17	75 0 11,40	56 57 49,75
	ε Ourse inf.	8 52 42,75	— 1,92	28 2,1	+ 2,7	+ 2,8	8 52 40,83	4 47,88	8 47 53,00	56 49 51,85
21	β Cassiop. sup.	73 42 22,75	+ 0,12	28 5,5	+ 2,4	+ 2,6	73 42 22,87	0 14,77	73 42 8,10	58 15 53,05
22	β Cassiop. sup.	73 42 19,25	+ 0,84				73 42 20,09	0 14,71	73 42 5,38	58 15 55,77
	δ Ourse inf.	9 57 54,25	— 2,64	28 3,1	+ 2,0	+ 2,0	9 57 51,61	4 25,21	9 53 26,40	57 55 25,25
	γ Cassiop. sup.	75 0 22,50	+ 0,96				75 0 23,36	0 13,25	75 0 10,11	56 57 51,04
	ε Ourse inf.	8 52 49,00	— 2,64	28 3,1	+ 2,1	+ 2,2	8 52 46,36	4 49,52	8 47 56,84	56 49 55,69
Janvier 3	φ Androm. sup.	82 5 19,00	+ 0,24				82 5 19,24	0 5,38	82 5 13,86	49 52 47,29
	γ Ourse inf.	2 14 51,00	— 4,08	27 10,85	+ 4,1	+ 5,5	2 14 46,92	10 10,12	2 4 36,80	50 6 35,65
Instr. { 4 renv. }	φ Androm. sup.	87 26 59,50	+ 0,36				87 26 59,86	0 5,44	87 26 54,42	49 52 42,76
	γ Ourse inf.	7 36 33,75	+ 1,56	28 0,5	+ 3,9	+ 4,2	7 36 33,31	10 17,12	7 26 18,19	50 6 41,01
10	γ Ourse inf.	2 15 20,25	— 11,16	28 1,8	+ 3,0	+ 3,4	2 15 9,09	10 22,21	2 4 46,88	50 6 39,56
11	Cassiopée sup.	76 11 21,00	— 6,12				76 11 14,88	0 11,95	76 11 2,93	55 47 8,17
	ζ Ourse pr. inf.	7 49 23,00	— 10,44	28 4,5	+ 2,6	+ 2,8	7 49 12,56	5 18,17	7 43 54,39	55 45 43,29
	φ Androm. sup.	82 5 37,75	— 5,88				82 5 31,87	0 5,54	82 5 26,33	49 52 44,77
	γ Ourse inf.	2 15 30,75	— 10,68				2 15 20,07	10 29,09	2 4 50,98	50 6 39,88

M a t i n.

Décbr. 14	β Cassiop. inf.	10 18 22,75	— 2,16				10 18 20,59	— 4 14,90	10 14 5,69	58 16 4,54
	δ Ourse sup.	74 2 50,25	+ 0,60	28 0,8	+ 3,2	+ 3,3	74 2 50,85	— 0 14,14	74 2 36,71	57 55 24,44
	γ Cassiop. inf.	9 0 41,50	— 2,28				9 0 39,22	— 4 42,75	8 55 56,47	56 57 55,32
	ε Ourse sup.	75 8 25,50	+ 0,96	28 0,85	+ 3,0	+ 3,4	75 8 26,46	— 0 12,93	75 8 13,53	56 49 47,62
16	β Cassiop. inf.	10 18 24,50	— 3,84	28 3,5	+ 2,8	+ 2,9	10 18 20,66	— 4 17,44	10 14 3,22	58 16 2,07
	δ Ourse sup.	74 2 53,25	— 1,32				74 2 51,93	— 0 14,28	74 2 37,65	57 55 23,50
	γ Cassiop. inf.	9 0 48,50	— 3,84				9 0 44,66	— 4 45,60	8 55 59,06	56 57 57,91
	ε Ourse sup.	75 8 26,50	— 1,56	28 3,65	+ 2,7	+ 3,0	75 8 24,94	— 0 13,06	75 8 11,88	56 49 49,27
19	β Cassiop. inf.	10 18 16,25	+ 3,00	28 2,4	+ 2,5	+ 2,6	10 18 19,25	4 16,99	10 14 2,26	58 16 1,11
	δ Ourse sup.	74 2 46,00	+ 6,60				74 2 52,60	0 14,25	74 2 38,35	57 55 22,80
	γ Cassiop. inf.	9 0 38,25	+ 3,00	28 2,3	+ 2,3	+ 2,6	9 0 41,25	4 45,07	8 55 56,18	56 57 55,03
	ε Ourse sup.	75 8 17,75	+ 6,72				75 8 24,47	0 13,04	75 8 11,43	56 49 49,68
21	β Cassiop. inf.	10 18 27,00	+ 0,48	28 4,3	+ 2,1	+ 2,0	10 18 27,48	4 19,13	10 14 8,35	58 16 7,20
	δ Ourse sup.	74 2 51,25	+ 4,80				74 2 56,05	0 14,37	74 2 41,68	57 55 19,43
	γ Cassiop. inf.	9 0 46,50	+ 0,84	28 4,2	+ 1,9	+ 1,9	9 0 47,34	4 47,59	8 55 59,75	56 57 58,60
	ε Ourse sup.	75 8 21,50	+ 4,56				75 8 26,16	0 13,15	75 8 13,01	56 49 48,14
Janvier 3	φ Androm. inf.	2 1 27,25	— 0,84	28 0,35	+ 3,3	+ 2,9	2 1 26,41	10 44,67	1 50 41,74	49 52 40,59
	γ Ourse sup.	81 51 16,25	+ 2,88				81 51 19,13	0 5,72	81 51 13,41	50 6 47,74
11	Cassiop. inf.	7 50 45,50	— 5,88	28 4,5	+ 2,3	+ 2,5	7 50 39,62	5 17,91	7 45 21,71	55 47 10,61
	ζ Ourse pr. sup.	76 12 46,75	— 2,64				76 12 44,11	0 11,95	76 12 32,16	55 45 38,94
	φ Androm. inf.	2 1 56,25	— 4,08				2 1 52,17	10 54,05	1 50 58,12	49 52 47,02
	γ Ourse sup.	81 51 35,50	— 2,64				81 51 32,86	0 5,80	81 51 27,06	50 6 44,04

Or je prends la moyenne des déclinaisons ici tirées des hauteurs méridiennes au dessus du pôle et je trouve ainsi:

pour le 18 Décembre 1838.				pour le 7 Janvier 1839.			
Étoiles.	Décl. appar.	Nr. des observ.		Étoiles.	Décl. appar.	Nr. des étoiles.	
β Cassiopée	58° 15' 55" 94	8		Cassiopée	55° 47' 8" 17	1	
δ grande Ourse	57 55 22,54	4		ζ grande Ourse pr. sup.	55 45 38,94	1	
γ Cassiopée	56 54 49,72	6		φ Andromède	49 52 44,94	2	
ε grande Ourse	56 49 48,68	4		γ grande Ourse	50 6 45,89	2	

R e m a r q u e.

Les catalogues assignent la 3^{me} grandeur à chacune des étoiles η , ζ , ε , δ de la grande Ourse. Pour moi à la lunette du cercle et dans les passages méridiens supérieurs, je juge de la 3^{me} η et ζ , de 2—3^{me} la ε , et la δ de 4—5^e. Je crois qu'on ne juge pas différemment de la dernière ou de la δ à l'œil nu: intelligenti pauca.

Quand aux réfractions observées dans les hauteurs méridiennes inférieures je me sers, pour les obtenir, de la respective déclinaison observée le même jour dans la hauteur méridienne supérieure, et cela pour éviter le doute de quelque petit changement accidentel dans le principe de numération du cercle d'un jour à l'autre. Ainsi on a

14 Décembre. Réfraction.				16 Décembre. Réfraction.				19 Décembre. Réfraction.				20. 21 Décembre. Réfraction.				Différences obs.—calc. moyennes.
Etoiles.	observ.	calculée.	obs.—calcul.	observ.	calculée.	obs.—calculée.		observ.	calculée.	obs.—calculée.		observ.	calculée.	obs.—calculée.		
β Cass. matin	4° 23' 57"	4° 14' 90"	+ 8' 67"	4° 26' 72"	4° 17' 44"	+ 9' 28"		4° 18' 40"	4° 16' 99"	+ 1' 41"		4° 31' 76"	4° 19' 13"	+ 12' 63"		+ 7' 998
δ Ourse soir	4° 23' 13"	4° 21' 94"	+ 1' 19"	4° 28' 46"	4° 23' 44"	+ 5' 02"		4° 20' 02"	4° 23' 96"	— 3' 94"		4° 29' 37"	4° 23' 61"	+ 6' 76"		+ 2' 008
η Cass. matin	4° 47' 61"	4° 42' 75"	+ 4' 86"	4° 58' 53"	4° 45' 60"	+ 12' 93"		4° 47' 10"	4° 45' 07"	+ 2' 03"		4° 56' 44"	4° 47' 59"	+ 8' 85"		+ 7' 168
ε Ourse soir	4° 50' 23"	4° 46' 23"	+ 4' 00"	4° 54' 90"	4° 47' 85"	+ 7' 05"		4° 44' 77"	4° 48' 34"	— 3' 57"		4° 51' 54"	4° 47' 83"	+ 3' 71"		+ 2' 798

3 Janvier. Réfraction.				11 Janvier. Réfraction.				Différences obs.—calc. moyennes.
Etoiles.	observée.	calculée.	observ.—calculée.	observée.	calculée.	observ.—calculée.		
Cassiop. matin	.....	.....	.....	6° 20' 39"	5° 17' 91"	+ 2' 48"		+ 2' 480
ζ Ourse pr. soir	.....	.....	.....	5° 22' 52"	5° 18' 17"	+ 4' 35"		+ 4' 350
ϕ Andr. matin	10° 37' 57"	10° 44' 67"	— 7' 10"	10° 56' 30"	10° 54' 05"	+ 2' 25"		— 2' 425
η Ourse soir	9° 58' 03"	10° 10' 12"	— 12' 09"	10° 24' 93"	10° 29' 09"	— 4' 16"		— 8' 125

Toutes ces observations s'accordent et donnent, à l'exception d'une, la réfraction du matin plus grande que la correspondante du soir. Cet excès en effet résulte

pour β Cassiopée et δ Ourse.... à la moyenne hauteur apparente de 12° 49'.... = + 5' 99 de 4 comparaisons	
η Cassiopée et ε Ourse..... 11 38.... = + 4,37 4	
Cassiopée et ζ Ourse..... 10 31.... = — 1,87 1	
ϕ Andromède et η Ourse..... 4 49.... = + 5,70 2	

Il est curieux de voir ici que cet excès résulte le même à 13 degrés de hauteur apparente aussi qu'à 5, presque dirai-t-on qu'il est invariable à une petite hauteur quelque soit et environ = 5' 5. Que si on ne rejette pas la comparaison unique de Cassiopée et ζ Ourse, pourra-t-on en déduire au contraire qu'un pareil excès diminue avec la hauteur, de celle de 13°, jusqu'à ce qu'il en change de signe, et qu'ensuite il s'accroît de nouveau; ce qui reviendrait à dire que la courbe des réfractions près de l'horizon n'a pas de continuité, ou que la loi de ses points n'est pas une fonction régulière et constante de la hauteur et de l'heure du phénomène. Mais c'est trop tôt que de s'en tenir à une conclusion quelconque sur un petit nombre de faits; et outre cela il me reste à examiner encore une autre question particulière après que je vous réporterai les observations de Padoue. Il me suffit pour à présent d'avoir confirmé avec mes dernières observations qu'en général au soir la réfraction est moindre, à la même petite hauteur que le matin. Vous voyez pourtant, que

j'ai eu recours cette année à deux autres couples d'étoiles circumpolaires liés avec la condition d'être deux à deux à peu-près équidistantes du pôle et opposées en ascension droite. Cela m'a procuré l'avantage de comparer les réfractions à des hauteurs plus petites qu'auparavant, et peut-être que dans l'hiver prochain je répéterai encore une fois ces opérations en les étendant à toutes les sept étoiles du chariot, ou de la grande Ourse, dont chacune a sa correspondante, en opposition et équidistante du pôle avec elle, tant qu'il faut claire et distinguée pour bien la voir à son passage méridienne inférieure. Par ces étoiles on se représente notre ancienne et belle constellation du chariot redoublée et renversée proprement dans la voûte céleste; et d'une pareille considération pourra-t-on profiter à bien d'autres rapports, outre celui des réfractions, comme j'espère de vous le prouver dans la suite. Cependant pour ne grossir trop cette lettre je m'en arrête ici en remettant la continuation du sujet aux lettres, qui suivront et que j'aurai l'honneur de vous adresser.

J. Bianchi.

Erlöschen von Sternschnuppen beobachtet in Altona 1839. Aug. 10.

Es ist bekanntlich schon lange von Herrn Professor *Benzenberg* vorgeschlagen, die Sternschnuppen zu Längenbestimmungen zu benutzen, ohne daß, so viel mir bekannt, bisher ein Versuch damit gemacht worden. Ich beschloß daher die Nacht vom 10^{ten} auf den 11^{ten} Aug. zur scharfen Bestimmung des Zeitaugenblicks in dem sie erlöschen anzuwenden, um zu sehen, welcher Genauigkeit diese Beobbb. wohl fähig sind. Ebendeswegen beachtete ich den Ort des Entstehens und Verschwindens nicht, und zeichnete folglich die Sternschnuppen auch nicht ein, weil Alles dies die Aufmerksamkeit, die allein auf den Moment des Verschwindens gerichtet war, gestört haben würde. Nur beiläufig habe ich die Himmelsgegend, in der das Phänomen erschien bemerkt.

Der Moment des Erlöschens ward gewählt, weil man dabei durch das Erscheinen schon auf die Beobachtung vorbereitet wird. Das Wetter begünstigte hier nicht das Unternehmen. Ich beobachtete von 9 bis 11 Uhr, und ward schon oft durch Wolken gestört, Herr Capitain *v. Nehus*, der um 11 Uhr anfang, mußte gegen Mitternacht, wo der Himmel sich ganz bedeckte, schliefen.

Die Beobachtungen (mit Ausnahme von 2) sind aus einem Fenster, das die Aussicht auf Westen hat, gemacht.

Ich glaube meine Beobachtungen bis auf einen Schlag des dabei gebrauchten Chronometers (0⁴) verbürgen zu können, Nr. 14 ausgenommen, die vielleicht auf 2^u unsicher seyn kann, und hoffe ein andermal noch mehr Genauigkeit zu erreichen. es erhellt also, daß diese Phänomene sich mit einer zu Längenbestimmungen hinreichenden Schärfe beobachten lassen.

Nr.	Mittl. Zeit.	
1	9 ^h 20' 50" 1	N. O.
2	— 34 30,1	N. W. lang.
3	— 36 22,9	schwach.
4	— 44 12,9	S. W. lang, hell.
5	— 50 14,9	W. lang.
6	— 51 0,1	
7	— 56 11,3	
8	10 6 21,1	Von hier an häufige.
9	— 11 19,7	Wolken.

Nr.	Mittl. Zeit.	
10	10 ^h 13' 24" 9	lang, liefs Streifen nach.
11	— 21 30,5	N.
12	— 26 16,1	S. W. hell.
13	— 29 56,9	S. W. schwach.
14	— 35 48,5 ::	lang, liefs Streifen nach.
15	— 37 0,1	schwach.
16	— 40 4,0	N. W.
17	— 44 19,3	N. W. lang, liefs Streifen nach
18	— 48 2,1	N.
19	— 48 54,1	S. W.
20	— 50 4,5	N. W. schwach.
21	— 51 11,3	N. W.
22	— 52 31,7	
23	— 53 34,1	hell, liefs Streifen nach.
Die folgenden Beobbb. sind von Capitain <i>v. Nehus</i> .		
24	— 53 40,1	verschieden von Nr. 23.
25	11 8 32,9	W. N. W. liefs Streifen nach.
26	— 10 34,9	W. N. W. von N. O. nach S. W.
27	— 12 47,7	W. N. W. ebenso.
28	— 15 24,9 ::	N.
29	— 20 40,1	liefs Streifen nach von N. O. nach S. W.
30	— 21 55,7	ebenso.
31	— 25 2,9	schwach von S. W. nach N. O.
32	— 39 28,9	hell von N. O. nach S. W.
33	— 51 2,9	

Die letzten 3 Beobbb. durch Wolken und unsicher. Gegen Mitternacht war der ganze Himmel bedeckt. Alle von mir beobachteten Sternschnuppen schienen sich gegen das Sternbild des Löwen zu bewegen.

Wenn andere Beobachter, die auch das Erlöschen beobachtet haben, an ihre Beobbb. die Meridiendifferenz mit Altona anbringen, wird es sich leicht zeigen, ob sie correspondirende haben. Von Herrn Dr. *Obers*, dem ich meine Beobbb. mitgetheilt hatte, habe ich in der That schon einige correspondirende aus Bremen erhalten, die aber nicht zur Bestimmung der Längendifferenz dienen können, weil in Bremen der Moment des Erscheinens beobachtet ward. Ich werde diesen Brief im nächsten Blatte abdrucken lassen. S.

A n z e i g e.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, daß ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, oder mit einem Holländischen Ducaten, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise. Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorrätig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, oder 1 $\frac{1}{2}$ Ducaten verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 3ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 $\frac{1}{2}$ gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Majors *Sabine* an den Herrn Hofrath *Gauss*. p. 369. — Schreiben des Herrn Prof. *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 369. — Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 371. — Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 379. — Erlöschen von Sternschnuppen beobachtet in Altona 1839 Aug. 10. p. 379. — Anzeige. p. 383.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 384.

Schreiben des Herrn Dr. *Olbers* an den Herausgeber.

Bremen 1839. August 19.

Ich danke Ihnen recht sehr für Ihren in aller Rücksicht so interessanten Brief vom 12^{ten} Aug. und die beigefügten Sternschnuppen-Beobachtungen. Die diesmalige Wiederkehr der August-Epoche für die Sternschnuppen hat sich sehr ausgezeichnet. Hier hat man dieselbe Einrichtung zu ihrer Beobachtung getroffen, wie im November 1838. Die Zahl der beobachtenden Personen belief sich fast immer auf 6. So wurden in der Nacht vom 9^{ten} auf den 10^{ten} Aug. 392 und vom 10^{ten} auf den 11^{ten} gar 725 Sternschnuppen wahrgenommen. Natürlich konnte bei dieser Frequenz nur ein Theil derselben in die Sternkarten eingetragen werden. Beide Nächte waren nicht ganz ununterbrochen heiter: die Nacht vom 11^{ten} auf den 12^{ten} trübe. Ich behalte mir vor, Ihnen einen umständlicheren Bericht für die A. N. zu schicken.

Ihre Beobachtungen habe ich gleich an Dr. *W. Focke* gegeben. Vorläufig glaubt er folgende einigermassen übereinstimmende anmerken zu können.

Ihre Nr.	Seine Nr.	Unterschied der Mittagkreise.
Nr. 9	Nr. 34	4' 37"
10	42	4 37,8
12	84	4 30,6
16	105	4 36,6
18	115	4 24,6
19	116	4 25,1
22	124	4 29,0
		4' 31" 5

Dies Mittel würde sehr gut stimmen, angesehen der mehr westlichen Lage des hiesigen Beobachtungsorts und des Umstandes, daß bei Ihnen das Ende, hier der Anfang der Sternschnuppen beobachtet ist. Aber die einzelnen Data sind noch zu verschieden, und es mag noch wohl ein und das andere Resultat, als zu verschiedenen Sternschnuppen gehörig, ganz wegfallen müssen. Immer aber scheint daraus hervorzugehen, daß Sternschnuppen dazu dienen können, Längen-Unterschiede völlig zu berichtigen, wenn an beiden Orten die Verschwindungszeiten beobachtet werden.

Olbers.

Anszug aus einem Schreiben des Herrn Geheimenraths *Bessel* an den Herausgeber.

Königsberg 1839. Aug. 22.

Eben bringt mir Professor *Feldt* seine Beobachtungen vom 10^{ten} August. Die Zeitangaben sind nur in ganzen Secunden, ohne die Absicht der allergrößten Genauigkeit gemacht; sie lassen sich überall nicht ganz genau reduciren, da die Chronometerzeit erst durch die heutigen Vergleichen bekannt geworden ist. Darunter finden sich drei, die möglicherweise mit den Ihrigen identisch seyn können.

Altona Nr. 1	9 ^h 20' 50" 1 m. Zt.	Braunsb. 10 ^h 28' 37" 5 Chronom.
29	11 20 40,1	12 28 30
30	11 21 55,7	12 29 45

In Braunsberg erschienen sie

1 — 2 Gr. im Ophiuchus.

3 Gr. im Drachen.

2 Gr. am Polarsterne geht nach ζ Urs. maj.

Die muthmaßliche Königsberger mittlere Zeit ist

10 ^h 2' 58" 4
12 2 50,3
12 4 5,3

Sie geben also den Mittagsunterschied Königsberg — Altona

Nr. 1	42' 8" 3
29	10,2
30	9,6
	42' 9" 4

soll seyn 42' 13". Es wären also wohl dieselben, wenn die angenommene Chronometer-Correction ganz richtig wäre.

Bessel.

Sternschnuppen-Momente 1839 August 10.

Von Herrn Professor v. *Boguslawski* habe ich beifolgende Beobachtungen aus Breslau erhalten, mit der Bemerkung, daß die Beobachter dort nicht auf die Beobachtung der Zeitmomente besondere Sorgfalt verwandt haben, so daß der Längenunterschied, ob er gleich kaum eine Zeitsecunde von dem bisher angenommenen abweicht, nicht als besonders zuverlässig zu betrachten ist.

Altona.			Breslau.			Zeit- unter- schied.
Nr.	Himmels- gegend.	Nr.	Himmels- gegend.	Nr.	Himmels- gegend.	
1.	9 ^h 20' 50" 1 NO.	54.	9 ^h 49' 10" 0 NO.	28 ^m 19 ^s 9		
4.	9 44 12,9 SW.	108.	10 12 33,2 SW.	28 20,3		

Altona.			Breslau.			Zeit- unter- schied.
Nr.	Himmels- gegend.	Nr.	Himmels- gegend.	Nr.	Himmels- gegend.	
7.	9 ^h 56' 11" 3	132.	10 ^h 24' 37" 2 NO.	28 25,9		
8.	10 6 32,1	160.	10 34 53,3 N.	28 21,2		
12.	10 26 16,1 SW.	214.	10 54 43,4 NO.	28 27,3		
16.	10 40 4,9 NW.	243.	11 8 34,4 NW.	28 29,5		
17.	10 44 19,3 NW.	257.	11 12 36,5 N.	28 17,2		
28.	11 15 24,9 N.	338.	11 43 35,6 N.	28 10,9		
30.	11 21 55,7	355.	11 50 19,6 NW.	28 23,9		
31.	11 25 2,9	364.	11 53 21,7 NW.	28 18,8		
32.	11 39 28,9 SSW.	404.	12 7 55,7 N.	28 26,8		
33.	11 51 2,9	447.	12 19 26,8 NO.	28 23,9		
Mittel....						28 22,07
						S.

Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen auf der Sternwarte zu Kremsmünster.

Den *Enckeschen* Cometen fand ich am 11^{ten} October auf, und beobachtete ihn am Aequatoreale der hiesigen Sternwarte mit einem Micrometer, welches ich der gütigen Mittheilung und Ausführung des Herrn Prof. *Stampfer* am k. k. polytechnischen Institute in Wien verdanke. Die nähere Beschreibung desselben dem Erfinder selbst überlassend bemerke ich nur, daß es im wesentlichen in einem in der Mitte des Schiefeldes erscheinenden Lichtpunkte besteht, dessen GröÙe beliebig abgeändert werden kann. Der Komet war vorzüglich im Monate October sehr lichtschwach, ohne Kern oder eine lichtstärkere Stelle, daher den Beobachtungen nicht die gewünschte Schärfe gegeben werden konnte. Bedeutend lichtstärker erschien er im November. Am 7^{ten}, wo wir den ersten heitern Abend ohne Mondlicht hatten, sah ich ihn zum ersten Male mit freiem Auge; durch das Fernrohr angesehen erschien er gegen seinen später in das Rohr tretenden, also östlichen, Rand merklich lichtstärker und verlor sich gegen seinen westlichen unmerklich, indem er an Lichtstärke abnahm. Am 9^{ten} schien es mir, als bemerkte man von Zeit zu Zeit in seinem hellsten Theile eine scintillirende Stelle. Ich bedaure nur, daß der ungünstige Himmel dieses Monates mir nicht mehrere Beobachtungen zu machen erlaubte. Zum letzten Male sah ich ihn am 27^{ten} November; es kam jedoch derselbe bei noch bedeutender Dämmerung in die am Horizont lagernde Dunstschichte und erlaubte mir keine Beobachtung.

Die Positionen der Fundamentalsterne, die zu Vergleichsternen verwendet wurden, sind aus *Encke's* Berliner Astr. Jahrbuche für 1838, so auch β Draconis nach *Encke's* Angabe in demselben Jahrbuche 1839 p. 245. Die übrigen Vergleichsterne wurden am Meridiankreise bestimmt, π und θ Herculis ausgenommen, die ich aus *Piazzi* nahm. Die Beobachtungen der Vergleichsterne gaben folgende Bestimmungen für 1838.00.

Vergleich- sterne.	AR. adp.	Decl. adp.	Zahl der Beobh.
a	2 ^h 8' 51" 70	+46° 38' 43" 9	3
b	2 10 14,34	46 33 46,9	2
c = f	1 46 6,12	52 30 26,1	2
d	1 46 24,07	51 41 31,8	3
e	1 43 54,21	51 51 12,2	2
g	1 41 56,74	53 5 55,1	2
h	1 41 23,73	54 20 29,8	2
i	1 9 56,76	57 22 38,7	2
k	1 13 6,22	57 17 47,8	2
l	0 56 58,25	58 59 24,5	5
m	0 47 4,12	58 18 16,3	2
n	0 45 26,03	58 5 39,4	2
o	0 35 32,99	61 38 26,1	5
p	0 33 21,67	61 52 35,6	3
γ Cassiop.	0 46 58,97	59 50 15,4	3
α Cassiop.	0 23 50,64	+62 2 15,1	9

c und f ist derselbe Stern.

Die nun folgenden Positionen des Cometen sind sämmtlich nur von der Refraction befreit.

1838.	Mittl. Zeit in Kremsmünster.	Comet — Stern in AR.	Decl.	Des Cometen AR. adp.	Decl. adp.	Vergleichsterne.
Octbr. 11	8 ^h 1' 56" 15	— 1 ^h 4' 26" 01	— 2° 19' 16" 1	2 ^h 8' 25" 88	+ 46° 57' 39" 8	α Persei
		— 0 0 31,63	+ 0 20 34,5	24,12	58 44,2	a
		— 0 1 55 26	+ 0 24 24,9	23,15	31,1	b

1838.	Mittl. Zeit in Kremsmünster.	Comet -- Stern in AR.	Decl.	Des Kometen AR. adp.	Decl. adp.	Vergleichsterne.
Octbr. 11	8 ^h 32' 27'' 02	— 1 ^h 4' 28' 71	— 2° 16' 2' 3	2 ^h 8' 23' 26	+ 47° 0' 53' 5	α Persei.
		— 0 0 34,26	+ 0 23 48,2	21,49	1 57,9	a
		— 0 1 57,97	+ 0 27 38,7	20,44	44,9	b
	10 38 10,24	— 1 4 51,29	— 2 11 7,1	2 8 0,68	+ 47 5 48,8	α Persei.
		— 0 0 46,59	+ 0 28 1,9	9,12	6 11,6	a
		— 0 2 11,17	+ 0 31 56,1	7,24	2,3	b
		— 2 56 42,62	+ 1 16 27,7	5,43	2,9	α Aurigæ.
16	14 2 46,16	— 1 25 57,43	+ 2 43 45,1	1 46 54,68	+ 52 0 42,1	α Persei.
		+ 0 0 45,64	— 0 30 9,7	56,11	38,2	c
		+ 0 0 26,31	+ 0 18 41,8	54,60	35,5	d
		+ 0 2 56,30	+ 0 9 2,8	54,71	37,0	e
17	7 24 0,72	— 0 3 40,72	+ 0 16 19,1	1 42 29,66	+ 52 47 7,2	f
		+ 0 0 28,97	— 0 18 49,1	29,96	47 28,2	g
		— 1 30 22,19	+ 3 29 39,9	29,95	46 37,1	α Persei.
	10 13 2,22	— 0 4 30,93	+ 0 22 40,8	1 41 39,43	+ 52 53 28,9	f
		— 0 0 24,88	— 0 12 40,5	36,11	36,8	g
		— 1 31 36,26	+ 3 36 16,8	36,26	14,0	α Persei.
		— 3 23 11,65	+ 7 4 19,9	36,63	55,7	α Aurigæ.
18	9 19 17,47	— 0 5 41,60	— 0 22 25,7	1 35 46,45	+ 53 58 26,5	b
	13 59 42,68	— 0 7 8,68	— 0 9 10,9	1 34 19,37	+ 54 11 41,3	h
		— 1 38 32,60	+ 4 54 42,4	19,56	40,7	α Persei.
	14 45 24,33	— 0 7 20,90	— 0 7 15,4	1 34 7,15	+ 54 13 36,8	h
		— 1 38 43,59	+ 4 56 44,5	8,57	41,9	α Persei.
21	9 58 5,60	+ 0 38 32,35	+ 1 53 59,2	1 9 57,49	+ 57 33 16,9	α Cassiopeia.
		— 0 0 4,67	+ 0 10 10,3	56,36	13,6	i
		— 0 3 14,77	+ 0 15 7,6	55,63	20,0	k
	10 12 11,36	+ 0 38 29,72	+ 1 54 40,4	1 9 54,86	+ 57 33 58,1	α Cassiopeia.
		— 0 0 7,30	+ 0 10 51,5	53,67	54,9	i
		— 0 3 17,40	+ 0 15 48,9	53,00	61,2	k
22	9 21 43,67	+ 0 27 53,15		0 59 18,30		α Cassiopeia.
		+ 0 2 16,76		20,04		l
		+ 0 12 11,41		20,40		m
	9 58 47,23	+ 0 13 49,05		19,91		n
			+ 3 8 47,9		+ 58 48 3,8	α Cassiopeia.
			— 0 11 36,0		9,7	l
			+ 0 29 28,8		9,4	m
			+ 0 41 56,3		47 59,8	n
23	9 32 5,61	+ 0 15 11,25	+ 4 21 56,3	0 46 36,40	+ 60 1 14,5	α Cassiopeia.
		— 0 0 26,68	+ 0 10 21,5	36,35	3,2	γ Cassiopeia.
	9 51 24,74	+ 0 15 5,81	+ 4 23 26,0	0 46 30,96	+ 60 2 44,2	α Cassiopeia.
		— 0 0 33,22	+ 0 11 51,2	29,81	32,9	γ Cassiopeia.
24	8 48 22,91	+ 0 0 55,56	+ 5 33 2,1	0 32 20,70	+ 61 12 20,6	α Cassiopeia.
		— 0 3 14,88	— 0 26 27,1	22,10	26,2	o
		— 0 1 3,90	— 0 40 41,5	21,74	21,4	p
		— 0 14 40,68	+ 1 21 41,6	21,19	23,9	γ Cassiopeia.
26	11 14 43,24		+ 7 58 5,9		+ 63 37 25,0	α Cassiopeia.
			+ 1 34 40,8		39,5	α Cassiopeia.
			+ 3 46 49,5		32,2	γ Cassiopeia.
	11 47 44,05	— 0 38 0,78	+ 7 59 10,7	23 53 24,35	+ 63 38 29,7	α Cassiopeia.
		— 0 53 39,09	+ 3 47 38,0	23,94	20,6	γ Cassiopeia.
	12 16 34,08	— 0 39 32,42	+ 8 0 17,1	23 52 52,71	+ 63 39 36,1	α Cassiopeia.
		— 0 54 10,77	+ 3 48 44,4	52,26	27,0	γ Cassiopeia.
Novbr. 4	6 9 19,34	+ 1 43 37,57	+ 8 34 27,3	19 36 28,11	+ 60 5 9,0	γ Draconis.
	6 50 17,82	+ 1 42 49,35	+ 8 30 11,8	19 35 39,89	+ 60 0 53,5	γ Draconis.
7	6 19 44,12	+ 0 38 21,41	+ 0 14 51,0	18 31 11,88	+ 51 45 32,1	γ Draconis.
		+ 1 4 28,03	— 0 39 57,4	15,47	29,4	β Draconis.
	7 21 15,26	+ 0 37 35,66	+ 0 6 37,7	18 30 26,13	+ 51 37 18,8	γ Draconis.
		+ 1 3 42,28	— 0 48 10,7	29,72	16,1	β Draconis.

1888.	Mittl. Zeit in Kreuzmünster.	Comet — Stern in		Des Cometen		Vergleichsterne.
		AR.	Decl.	AR. adp.	Decl. adp.	
Novbr. 7	8 ^h 6' 16" 86	+ 0 ^h 37' 2" 83	+ 0° 0' 30" 8	18 ^h 29' 53" 30	+ 51° 31' 11" 9	γ Draconis.
		+ 1 3 9,18	— 0 54 11,8	56,62	15,0	β Draconis.
9	6 9 48,07	+ 0 7 45,69	— 6 11 42,7	18 0 36,12	+ 45 18 57,8	γ Draconis.
		— 0 30 52,35	+ 6 40 39,3	35,88	57,9	α Lyrae.
10	7 3 14,32	+ 0 7 17,26	— 6 19 13,0	18 0 7,67	+ 45 11 27,5	γ Draconis.
		— 0 43 9,11	+ 3 23 32,0	17 48 18,61	+ 42 1 50,5	α Lyrae.
11	7 54 30,35		— 0 10 18,4		+ 38 27 59,9	α Lyrae.
		+ 0 27 3,44	+ 1 28 21,6	17 35 29,32	28 4,0	π Herculis.
	8 15 59,83	— 0 55 9,04	— 0 13 35,1	17 36 18,66	+ 38 24 42,2	α Lyrae.
		— 0 14 24,71	+ 1 8 15,4	17,80	52,1	θ Herculis.
14	5 43 44,20	— 1 20 3,54	— 9 20 2,8	17 11 24,11	+ 29 18 14,9	α Lyrae.
		+ 0 2 0,09	— 7 41 22,9	25,97	19,6	π Herculis.
		— 0 39 16,61	— 7 58 23,9	24,50	12,7	θ Herculis.

Aus diesen Beobachtungen ergeben sich, im Mittel, folgende scheinbare Positionen des Cometen:

1888.	Mittl. Zeit in Kreuzmünster.	Des Cometen	
		AR. adp.	Decl. adp.
Octbr. 11	8 ^h 1' 56" 15	32° 6' 5" 7	+ 46° 58' 18" 4
	8 32 27,02	32 5 25,9	47 1 32,1
	10 38 10,24	32 1 24,3	47 6 1,4
16	14 2 46,16	26 43 45,3	52 0 38,2
17	7 24 0,72	25 37 24,6	52 47 4,2
	10 13 2,22	25 24 16,6	52 53 33,8
18	9 19 17,47	23 56 37,0	53 58 26,5
	13 59 42,68	23 34 51,9	54 11 41,0
	14 45 24,33	23 31 57,9	54 13 39,4
21	9 58 5,60	17 29 7,3	57 33 16,8
	10 12 11,36	17 28 27,6	57 33 58,1
22	9 21 43,67	14 49 54,9	
	9 58 47,23		58 48 6,2
23	9 32 5,61	11 39 5,5	60 1 8,9
	9 51 24,74	11 37 35,8	60 2 38,6
24	8 48 22,91	8 6 21,4	61 12 23,0
26	11 14 43,24		63 37 32,2
	11 47 44,05	358 21 2,1	63 35 25,2
	12 16 34,08	358 13 7,2	63 39 31,6
Novbr. 4	6 9 19,34	294 7 1,5	60 6 9,0
	6 50 17,82	298 54 58,3	60 0 53,5
7	6 19 44,12	277 48 25,0	61 45 30,8
	7 21 16,26	277 36 58,8	61 37 17,4
	8 6 16,86	277 28 44,4	61 31 13,5
9	6 9 46,07	270 8 56,2	45 18 57,9
	7 3 14,32	270 1 55,0	45 11 27,5
10	5 55 58,09	267 4 39,1	42 1 50,5
11	7 54 30,36	264 7 19,8	38 28 1,9
	8 15 59,83	264 4 29,7	38 24 47,1
14	5 43 44,20	257 51 12,9	+ 29 18 15,7

Herr A. Reslhuber, Adjunct der biesigen Sternwarte, hatte die Güte, die Reductionen dieser Beobachtungen zur Vergleichung derselben mit den beiden Ephemeriden des Herrn

Bromiker (Astr. Nachr. Nr. 354 und 375), so wie die Vergleichung selbst auszuführen, welche ich hier beifüge:

	I. Ephemeride.		II. Ephemeride.	
	Δα	Δδ	Δα	Δδ
Oct. 11.	+ 5' 5" 8	+ 5' 41" 7	— 0' 21" 0	+ 2' 38" 0
	+ 4 47,3	+ 3 32,7	— 0 38,6	+ 0 28,7
	+ 4 44,4	+ 3 36,4	— 0 43,5	+ 0 31,3
16.	+ 2 46,5	+ 3 56,2	— 3 41,7	— 0 29,2
17.	+ 7 28,4	+ 4 8,6	+ 0 54,5	— 0 32,2
	+ 9 50,1	+ 5 28,0	+ 3 9,8	+ 0 46,2
18.	+ 4 15,6	+ 5 6,3	— 2 33,3	+ 0 1,3
	+ 4 52,9	+ 5 11,7	— 1 49,4	+ 0 2,1
	+ 5 19,4	+ 5 22,6	— 1 23,2	+ 0 12,2
21.	+ 8 36,7	+ 6 46,4	+ 1 59,7	+ 0 18,9
	+ 7 44,7	+ 6 49,0	+ 1 7,7	+ 0 20,9
22.	+ 6 42,6		+ 0 24,1	
		+ 6 45,5		— 0 14,0
23.	+ 5 36,5	+ 7 29,6	+ 0 9,9	— 0 4,9
	+ 4 19,6	+ 7 0,9	— 1 26,2	— 0 58,9
24.	+ 5 57,0	+ 8 21,4	+ 1 0,4	+ 0 12,1
26.		+ 8 44,2		— 0 42,3
	+ 1 8,0	+ 9 18,1	— 0 33,0	— 0 9,3
	+ 1 45,1	+ 8 56,9	+ 0 18,7	— 0 30,5
Nov. 4.	— 27 5,2	+ 3 59,7	— 0 5,1	— 0 58,0
	— 26 21,2	+ 4 11,6	+ 0 39,5	— 0 42,6
7.	— 24 29,2	— 0 9,1	+ 0 36,8	— 0 53,2
	— 20 50,9	— 0 5,4	+ 4 13,1	+ 1 42,0
	— 24 9,9	— 0 3,0	+ 0 50,7	— 0 41,8
9.	— 20 57,5	— 1 59,9	+ 1 35,0	— 0 37,6
	— 21 19,9	— 2 1,0	+ 1 10,4	— 0 33,7
10.	— 20 55,6	— 2 25,0	+ 0 18,0	— 0 15,1
11.	— 19 31,6	— 3 28,7	+ 0 22,6	— 0 36,9
	— 18 56,1	— 3 13,3	+ 0 57,1	— 0 20,4
14.	— 16 24,1	— 4 18,2	+ 0 21,3	+ 0 5,8

Δα und Δδ mit ihren Zeichen an die beobachteten Positionen angebracht, geben die Daten der Ephemeride; so auch bei den folgenden Planetenbeobachtungen.

Planetenbeobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster, sammt ihrer Vergleichung mit dem Berliner Astron. Jahrbuche.

Jupiter.

1838	Mittl. Zeit in Kremsm.	AR.	Decl.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
März 11	11 ^h 42' 46" 66	10 ^h 59' 20" 77	+ 8 ^h 3' 37" 10	-0 ^h 70	+ 1 ^h 91
12	30 22,30	58 52,24	6 32,63	-0,68	+ 4,25
April 2	10 6 54,13	49 56,65	9 0 3,41	-0,54	+ 4,33
5	9 54 5,44	48 55,28	5 37,02	-0,61	+ 1,78
22	8 43 7,21	44 46,61	28 11,92	-0,72	+ 4,67
23	39 2,58	44 37,81	28 54,63	-0,81	+ 4,12
30	20 45,76	43 54,46	31 54,31	-0,62	+ 1,07
Mai 1	8 6 48,31	43 51,20	32 5,75	-0,75	- 2,15
2	2 50,16	43 48,63	32 9,82	-0,92	- 2,13
3	7 58 52,24	43 46,74	32 6,75	-1,08	+ 0,83
4	54 54,50	43 44,95	32 1,92	-0,65	+ 1,35
8	39 12,15	43 46,29	31 2,50	-0,62	+ 1,86
9	35 18,60	43 48,38	30 37,25	-0,67	+ 2,13
11	27 32,63	43 54,48	29 40,40	-0,67	- 3,13

Saturn.

Mai 8	12 ^h 32' 5" 69	15 37 27,46	-17° 2' 28" 45	-0 ^h 34	-15 ^h 43
9	27 52,01	37 9,71	1 27,41	-0,49	-15,68
11	19 23,68	36 33,45	-16 59 26,42	-0,26	-14,98
12	15 9,69	36 15,36	58 22,73	-0,22	-17,97
13	10 56,19	35 57,48	57 23,50	-0,45	-16,41
25	11 20 9,28	32 20,52	43 31,20	-0,64	-12,88
27	11 41,97	31 44,85	43 35,95	-0,45	-13,59
Jun. 10	10 12 46,78	27 51,92	31 27,69	-0,86	-11,16
15	9 51 52,64	26 36,98	27 41,32	-0,52	-16,35
18	39 22,91	25 55,60	25 39,97	-0,69	-17,75
23	18 38,98	24 51,31		-0,59	
24	14 31,06	24 39,09	-17 22 12,23	-0,35	-15,17
25	10 23,56	24 27,60	21 44,27	-0,53	-14,02
Jul. 1	8 45 44,94	23 24,09	-16 19 4,95	-0,42	-14,13
2	41 39,71	23 14,82	18 44,72	-0,57	-12,79

Mittl. Zeit in

Saturn.

1838	Mittl. Zeit in Kremsm.	AR.	Decl.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Jul. 13	7 ^h 57' 4" 13	15 ^h 21' 54" 20	-16° 16' 19" 06	-0 ^h 61	-13 ^h 31
14	53 3,42	21 48,95	16 14,16	-0,45	-13,99
15	49 2,84	21 44,23	16 13,34	-0,64	-11,55
17	41 2,25	21 35,45	16 6,46	-0,31	-16,68
18	37 3,10		16 11 37		-13,19
20	29 4,74	15 21 26 53	-16 16 15,20	-0,24	-16,68

Uranus.

Sept. 1	12 ^h 6' 44" 19	22 ^h 49' 22" 68	- 8° 22' 41" 55	+4 ^h 74	+21 ^h 05
2	2 39,13	49 13,60	23 35,95	+4,88	+21,00
3	11 58 34,48	49 4,90	24 28,75	+4,64	+19,38
4	54 29,79	48 56,02	25 22,48	+4,58	+18,75
5	50 24,51	48 46,91	26 19,37	+4,74	+21,36
18	10 57 23,64		37 46,61		+20,73
19	53 19,61	46 44,03	38 38,65	+4,80	+21,91
21	45 11,46	46 28,01	40 20,62	+3,97	+23,65
25	28 54,43	45 54,36	43 31,46	+4,76	+19,70
28	16 43,32	45 30,81	45 50,25	+4,51	+18,03
29	12 39,34	45 22,85	46 35,01	+4,72	+17,16
Oct. 1	4 32,20	45 7,51	48 4,98	+4,82	+17,76
3	9 56 25,94	44 53,29	49 32,60	+4,22	+18,64
11	24 3,91	43 58,29	54 51,63	+4,35	+19,81
17	8 59 51,96	43 22,43	58 15,69	+4,41	+19,49
22	39 47,45	42 56,43	- 9 0 37,67	+4,58	+16,15
23	35 46,82	42 51,65	1 5,70	+4,65	+18,19

Vesta.

Dec. 13	13 ^h 19' 53" 19	6 ^h 48' 48" 84	+21° 6' 12" 93	+1 ^h 36	-20 ^h 77
23	12 30 18,64	38 31,87	42 36,68	+1,16	-22,24
24	12 25 16,41	6 37 25,64	46 16,40	+1,38	-19,04

1839
Jan. 4 11 29 45,17 6 25 6,82 +22 26 28,49 +1,19 -17,42
Juno konnte ihrer bedeutenden Lichtschwäche wegen zur Zeit ihrer Opposition am hiesigen Meridiankreise nicht beobachtet werden.

Mondculminationen, beobachtet am Meridiankreise der Sternwarte in Kremsmünster sammt ihrer Vergleichung mit dem Berliner Astron. Jahrbuche.

1838	AR. des Mond- Centrum im Meridian.	Declination des Mondcentrum im Meridian.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	1838	AR. des Mond- Centrum im Meridian.	Declination des Mondcentrum im Meridian.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Januar 1	23 ^h 26' 6" 17	- 6 ^h 17' 58" 01	+ 0 ^h 57	+ 9 ^h 02	Septbr. 2	21 ^h 38' 5" 59	-17° 57' 9" 49	+ 0 ^h 44	+ 2 ^h 98
3	1 8 38,32	+ 7 18 40,81	+ 0,53	+ 7,71	3	22 36 48,10		+ 1,03	
Febr. 5	6 24 0,40	+28 21 1,20	+ 0,13	- 4,01	4	23 33 13,57	- 4 5 10,90	+ 0,58	- 0,42
6	7 21 11,10	+27 15 47,67	+ 0,17	- 3,09	28	20 7 1,55	-25 11 51,10	+ 0,46	+ 9,62
März 11	11 54 3,84	+ 2 9 57,96	- 0,49	- 2,13	29	21 7 50,87	-20 48 26,91	+ 0,31	+ 8,34
April 2	7 39 55,94	+26 46 42,53	+ 1,03	- 1,72	Octbr. 1	23 3 10,84	- 8 5 11,27	+ 0,19	+11,44
5	10 11 7,10	+15 9 24,31	+ 0,39	- 0,30	Nov. 26	0 1 55,19	+ 0 2 10,60	+ 0,24	+ 6,42
Mai 3	10 39 26,10		+ 0,55		27	0 54 50,55	+ 7 7 54,90	+ 0,31	+ 9,02
4	11 23 16,50	+ 6 15 46,49	+ 0,35	- 8,01	28	1 50 0,49	+13 54 41,03	+ 0,32	+ 5,55
8	14 22 39,71	-10 36 31,75	- 0,11	+ 3,56	Dec. 21	22 6 46,55	-15 2 35,11	+ 0,86	+ 3,73
9	15 14 2,16	-21 24 2,46	- 0,24	+ 1,48	22	22 53 44,18	- 8 44 0,91	+ 0,52	+ 6,85
Jul. 6	18 25 39,29	-28 20 41,96	+ 0,42	- 0,18	23	23 45 12,32	- 1 56 5,93	+ 0,32	+ 4,71
August 4	20 5 22,20	-25 9 24,46	+ 0,66	- 2,31	24	0 36 33,49	+ 5 0 0,55	+ 0,58	+ 5,97
Septbr. 1	20 36 35,26	-23 14 14,23	+ 0,23	+ 4,01					

Mondsterne, beobachtet am Meridiankreise der Sternwarte in Kremsmünster.

1838.	Gestirn.	Sternz. d. Culm.	Fadenzahl.	1838.	Gestirn.	Sternz. d. Culm.	Fadenzahl.
Januar 1	73 h Aquarii	22 ^h 44' 8" 68	5	August 4	52 h ² Sagittarii	19 26 53,94	4
	95 χ^3 Aquarii	23 10 31,01	5		62 c Sagittarii	19 52 44,92	5
	Mond I	23 24 58,51	5		Mond I	20 4 6,80	5
	20 n Piscium	23 39 36,30	5	Septbr. 1	62 c Sagittarii	19 52 44,99	5
	29 q Piscium	23 53 30,88	5		(146) f Capricorni	20 20 4,17	5
3	(189) Piscium	0 39 52,99	5		Mond I	20 35 21,11	5
	Mond I	1 7 31,90	5		34 ζ Capricorni	21 17 28,26	5
	99 γ Piscium	1 22 49,18	5		39 ϵ Capricorni	21 28 3,52	5
	110 o Piscium	1 36 50,70	5	2	34 ζ Capricorni	21 17 28,34	5
Febr. 5	136 C Tauri	5 43 9,99	2		39 ϵ Capricorni	21 28 3,91	5
	44 \times Aurigae	6 5 4,58	5		Mond I	21 36 53,19	5
	Mond I	6 22 49,32	5		33 ι Aquarii	21 57 44,44	5
	27 ϵ Geminorum	6 33 59,15	5		57 σ Aquarii	22 22 7,56	5
6	27 ϵ Geminorum	6 33 58,92	5	3	33 ι Aquarii	21 57 44,52	5
	46 τ Geminorum	7 0 50,62	6		57 σ Aquarii	22 22 7,65	5
	Mond I	7 20 1,36	5		Mond I	22 35 37,38	5
	78 β Geminorum	7 35 24,99	5		90 \odot Aquarii	23 5 59,30	5
	9 μ' Cancri	7 56 43,18	5		8 κ' Piscium	23 18 41,14	5
März 11	3 ν Virginis	11 37 33,76	5	4	90 \odot Aquarii	23 5 59,24	5
	5 β Virginis	11 42 17,02	4		8 κ' Piscium	23 18 40,94	5
	Mond II	11 55 4,54	5		Mond II	23 34 23,33	5
	15 η Virginis	12 11 38,86	5		29 q Piscium	23 53 34,58	5
April 2	60 ι Geminorum	7 15 40,18	5	28	52 h ² Sagittarii	19 26 53,67	5
	66 α Geminorum	7 24 15,72	5		62 c Sagittarii	19 52 44,61	5
	Mond I	7 38 46,17	5		Mond I	20 5 47,94	5
	19 λ Cancri	8 10 54,69	5		16 \downarrow Capricorni	20 36 33,11	5
	23 \downarrow^2 Cancri	8 16 59,85	5		22 γ Capricorni	20 55 13,90	5
5	27 ν Leonis	9 49 31,66	5	29	22 γ Capricorni	20 55 14,00	5
	30 η Leonis	9 58 31,25	5		Mond I	21 6 88,56	5
	Mond I	10 10 4,14	5		40 γ Capricorni	21 31 9,82	5
	47 ρ Leonis	10 24 18,34	5		49 δ Capricorni	21 38 8,73	4
	53 ι Leonis	10 40 45,82	5	Octbr. 1	57 σ Aquarii	22 22 7,52	5
Mal 3	41 γ Leonis	10 11 3,54	5		Mond I	23 2 1,05	5
	47 ρ Leonis	10 24 17,95	5		8 κ' Piscium	23 18 40,82	5
	Mond I	10 38 23,95	5		20 n Piscium	23 39 40,24	5
	63 χ Leonis	10 56 41,18	5	Nov. 26	29 q Piscium	23 53 34,82	5
	77 σ Leonis	11 12 48,64	5		Mond I	0 0 47,77	5
4	63 χ Leonis	10 56 41,03	5		44 t Piscium	0 17 9,63	5
	77 σ Leonis	11 12 48,38	5		(189) Piscium	0 39 57,00	5
	Mond I	11 22 15,34	5	27	44 t Piscium	0 17 9,49	5
	3 ν Virginis	11 37 33,53	5		(189) Piscium	0 39 57,03	5
	5 β Virginis	11 42 17,18	5		Mond I	0 53 42,18	5
8	100 λ Virginis	14 10 23,44	5		99 γ Piscium	1 22 53,06	5
	Mond I	14 21 34,53	5		110 o Piscium	1 36 54,51	5
	9 α^2 Librae	14 41 57,80	3	28	110 o Piscium	1 36 54,59	5
	20 γ Librae	14 54 38,65	5		99 γ Piscium	1 22 53,11	5
9	9 α^2 Librae	14 41 57,73	3		Mond I	1 49 50,30	5
	20 γ Librae	14 54 38,36	5		27 \downarrow Arietis	2 21 59,77	5
	Mond II	15 13 10,46	5		32 ν Arietis	2 29 41,92	5
	42 χ Librae	15 30 45,41	5	Dec. 21	Mond I	21 59 37,96	5
	7 δ Scorpii	15 50 48,16	3		57 σ Aquarii	22 22 6,70	5
Juli 6	19 δ Sagittarii	17 10 40,72	5		79 λ Aquarii	22 44 12,15	5
	Mond I	18 24 23,45	5	22	57 σ Aquarii	22 22 6,89	5
	34 σ Sagittarii	18 45 16,18	5		73 λ Aquarii	22 44 12,14	5
	40 τ Sagittarii	18 56 52,52	5		Mond I	22 52 36,93	5
					8 κ' Piscium	23 18 40,39	5

1838	Gestirn.	Sternz. d. Culm.	Fädenzahl.
Dec. 23	8 α Piscium	23 ^h 18' 40" 95	5
	Mond I	23 44 5,60	5
	44 δ Piscium	0 17 9,21	5

1838	Gestirn.	Sternz. d. Culm.	Fädenzahl.
Dec. 24	44 δ Piscium	0 ^h 17' 9" 09	5
	Mond I	0 35 26,35	5
	71 ϵ Piscium	0 54 35,78	5
	98 μ Piscium	1 21 45,63	5

Sternbedeckungen.

M. Z. Kremsm.

1835 Jan. 6.	35 Ceti	Eintr. 10 ^h 38' 49" 3	Beob. zweifelh.
April 9.	46 δ Leonis	— 9 28 6,8	
Mai 6.	30 γ Leonis	— 6 41 30,5	
Oct. 26.	27 ζ Sagitt.	— 7 19 31,7	
1836 Oct. 15.	(359) Sagitt.	— 5 53 12,6	
1837 März 14.	(43) Aurigæ	— 10 37 19,2	Beob. zweifelh.
16.	2 ω Cancri	— 7 41 31,4	
Oct. 12.	10 Ceti	— 8 4 47,2	Beob. zweifelh.

M. Z. Kremsm.

1838 Febr. 5.	49 ϵ Aurigæ	Eintr. 9 ^h 20' 18" 7	
Sept. 2.	43 κ Capric.	— 7 41 32,5	
Dec. 22.	85 h^2 Aquarii	— 6 53 24,4	
Beobachtung der Sonnenfinsternis von 1839 März 15.			
	Eintritt	4 ^h 7' 50" 7 mittl. Zeit in Kremsm.	
	Austritt	5 25 11,4	

Der Sonnenrand war sehr wallend, besonders beim Austritt des Mondes, die Sonne nahe am Untergange, daher die Zeit des Austritts sehr unsicher.

M. Koller.

Schreiben des Herrn Fischer in Apenrade an den Herausgeber.

1839. April 13.

Zur Bestimmung unserer Länge habe ich bis jetzt nur die bereits in Nr. 346 der Astr. Nachr. angeführten Beobachtungen erhalten. Bei dieser Gelegenheit muß ich mit Bedauern bemerken, daß ein Schreibfehler die Angabe des d aus dem in Altona beobachteten Eintritt entstellte, ein Irrthum, den ich

erst später erfuhr; ich habe deshalb die Berechnung von neuem und mit der etwas veränderten Abplattung von $\frac{1}{502,78}$ durchgemacht, und die untenstehenden Resultate erhalten. Meine drei Längenbestimmungen für Apenrade sind demnach:

1835 Aug. 19.	Austritt von ϵ Gemin. (aus Verbindung mit Altona).....	28' 17" 63	östl. von Paris.
1836 Nov. 10.	Sonnenfinsternis. Aus den beiden Ringerscheinungen finde ich meine Angaben der Rechnung des Herrn Dr. Peters substituirt.....	25,79	
1837 Mai 10.	Eintritt von λ Cancri (aus Verbindung mit Cracau).....	22,90	
		Mittel	28' 22" 07

Die untenstehend angeführten Sternbedeckungen sind nach der Besselschen Methode, die Jakn in seiner practischen Astronomie Th. 2. S. 92 etc. anführt, mit 6stelligen Logarithmen und der An-

nahme der Erdatplattung $= \frac{1}{502,78}$ berechnet. Da der Nautical Almanach gebraucht wurde, so beziehen sich die Meridiandifferenzen auf Greenwich, und sind: $d + a \pm b \xi$.

Tag.	Stern.	Astr. Nachr.	Beobachtungsort.	d	a	b
1834 Octbr. 21.	γ Tauri	Nr. 332	Altona, Eintritt	+ 39' 51" 78	+ 1,968	— 1,014
Novbr. 13.	ν Piscium	332	Altona, Eintritt	+ 39 52,85	+ 2,028	+ 1,488
Dechr. 11.	ξ^1 Ceti	332	Altona, Eintritt	+ 39 51,19	+ 2,022	— 0,042
1835 Febr. 11.	43 γ Cancri	307	Cracau, Eintritt	+ 1 ^h 19 55,54	+ 1,758	+ 0,198
April 5.	ϵ Geminorum	312	Dorpat, Eintritt	1 47 2,76	+ 1,946	+ 1,616
		321	Bujukluman { Eintr.	1 56 26,50	+ 1,946	— 0,607
			Austr.	1 57 38,68	+ 1,944	— 0,100
April 6.	κ Geminorum	332	Altona { Eintritt	0 39 54,53	+ 1,890	+ 1,422
April 9	δ Leonis	307	Austritt	0 39 44,46	+ 1,890	— 2,256
		307	Krakau, Eintritt	1 19 43,87	+ 1,710	+ 0,420
		325	Kremsm., —	0 56 22,82	+ 1,710	+ 0,030
Mai 6.	η Leonis	307	Wien, —	1 5 21,53	+ 1,710	+ 0,182
Juni 9.	10 Scorpii	325	Kremsmünster, Eintr.	0 56 48,51	+ 1,794	+ 1,548
Juni 10.	δ Ophiuchi	332	Wien, Eintritt	1 8 32		
		307	Altona, Eintritt	0 39 47,51	+ 1,602	+ 0,468
		307	Cracau, —	1 19 56,17	+ 1,602	+ 0,648
Juli 6.	45 λ Libræ	307	Cracau, —	1 19 49,70	+ 1,638	+ 1,818

Tag.	Stern.	Astr. Nachr.	Beobachtungsort	α	δ	ϵ
1835 August 18.	132 B Tauri	Nr. 332	Altona { Eintritt	0° 39' 39" 12	+ 1,980	+ 0,822
			Austritt	0 39 38,72	+ 1,980	— 0,294
August 19.	a Geminorum	332	Altona { Eintritt	0 39 48,76	+ 1,944	+ 0,072
			Austritt	0 39 49,54	+ 1,944	— 0,312
		346	Apenrade { Eintritt	0 37 25,82	+ 1,944	+ 0,228
			Austritt	0 37 41,75	+ 1,944	— 0,216
Octbr. 26.	φ Sagittarii	307	Kremsmünster, Eintr.	0 56 42,42	+ 1,686	+ 1,530
1835 Novbr. 25.	35 Capricorni	307	Cracau, Eintritt	1 20 17,13	+ 1,758	+ 0,042
1836 Januar 12.	α ¹ Librae	312	Greenwich { Eintr.	— 0 0 1,36	+ 1,687	— 2,501
			Austr.	+ 0 0 0,44	+ 1,687	— 1,324
	α ² Librae	312	Greenwich, Eintr.	+ 0 0 4,66	+ 1,687	— 2,972
Febr. 20.	μ Piscium	312	Greenwich, Eintr.	+ 0 0 8,53	+ 1,901	+ 0,485
März 6.	λ Virginis	312	Greenwich { Eintr.	+ 0 0 5,9	+ 1,71	— 1,71
			Austr.	+ 0 0 37,4		
April 25.	η Leonis	332	Altona { Eintr.	+ 0 39 42,49	+ 1,899	+ 2,124
			Austr.	+ 0 39 58,90	+ 1,898	— 4,280
		312	Greenwich { Eintr.	— 0 0 0,94	+ 1,899	+ 0,867
			Austr.	+ 0 0 5,10	+ 1,898	— 1,740
		335	Cracau, Eintritt	+ 1 19 46,40	+ 1,899	+ 3,710
Mai 25.	δ Virginis	312	Greenwich, Eintr.	— 0 0 8,47	+ 1,720	— 5,628
Mai 29.	δ Scorpil	312	Greenwich, Eintr.	+ 0 0 12,07	+ 1,589	— 0,148
Juni 29.	ω ¹ Sagittarii	328	Brüssel { Eintritt	+ 0 17 17,00	+ 1,587	+ 1,877
			Austritt	+ 0 17 55,78	+ 1,587	— 1,478
	α Sagittarii	328	Brüssel, Eintritt	+ 0 17 8,26	+ 1,687	+ 1,105
Juli 23.	δ Scorpil	332	Altona, Eintritt	+ 0 39 55,98	+ 1,667	+ 1,872
			Brüssel { Eintritt	+ 0 17 37,83	+ 1,667	+ 1,188
			Austritt	+ 0 18 12,03	+ 1,667	— 1,294
Septbr. 10.	(176) Capric.	335	Cracau, Eintritt	+ 1 20 5,18	+ 1,679	+ 0,732
Octbr. 26.	Δ Tauri	332	Altona, Eintritt	+ 0 39 42,31	+ 1,942	+ 0,777
1836 Decbr. 24.	2 α ¹ Cancri	332	Altona { Eintritt	+ 0 39 28,41	+ 2,030	+ 4,364
			Austritt	+ 0 41 39,59	+ 2,030	— 4,104
1837 März 15.	47 Geminor.	349	Cracau, Eintritt	+ 1 19 36,87	+ 2,028	— 6,312
März 16.	ω ¹ Cancri	349	Cracau, Eintritt	+ 1 20 16,10	+ 2,032	— 0,257
Mai 10.	λ Cancri	346	Apenrade, Eintritt	+ 0 37 56,30	+ 2,025	— 2,111
		349	Cracau, Eintritt	+ 1 20 4,35	+ 2,025	— 1,721
August 14.	(170) Capric.	349	Cracau, Eintritt	+ 1 20 3,72	+ 1,582	+ 0,496
1837 Novbr. 10.	54 Ceti	349	Cracau, Eintritt	+ 1 20 10,17	+ 1,711	— 1,605

Anmerkungen.

- 1835 April 5. Der Austritt in Bujukluman scheint zu spät beobachtet worden zu seyn.
- Aug. 19. Der Eintritt in Apenrade ist unsicher beobachtet.
- Juni 9. Wenn der Stern der richtige ist, muß wohl ein Irrthum in der Zeitangabe vorhanden seyn.
- 1836 März 6. Der Eintritt ist als zweifelhaft bemerkt, scheint jedoch gut zu stimmen; der Austritt giebt ein ganz abweichendes Resultat, vielleicht gehört das Zweifelzeichen hierhin.
- Mai 26. Von der Angabe der Zeit ist 1 Minute abgezogen, worauf obiges Resultat erhalten wurde.

1836 Dec. 24. Der Stern wird als durch das starke Mondlicht sehr geschwächt angeführt; der Austritt scheint verfehlt zu seyn.

In der angegebenen Nummer der Astron. Nachr. ist die Beobachtung angeführt.

Außer den bereits angeführten Ergebnissen für Apenrade unterlasse ich, weitere Resultate aus dem Mitgetheilten zu ziehen, was bis zur Kenntniß correspondirender Beobachtungen auch wohlfügig ausgesetzt werden darf. Sollte die Mittheilung der Größen P , Q u. s. w. gewünscht werden, so werde ich mit Vergnügen damit dienen.

Fr. Fischer.

Schreiben des Herrn Dr. Olbers an den Herausgeber. p. 385. — Sternschnuppen-Momente 1839 Aug. 10. p. 385. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Geheimenraths Bessel an den Herausgeber. p. 387. — Beobachtungen des Zwieschen Cometen auf der Sternwarte zu Kremsmünster. p. 387. — Beobachtungen von Planeten, Mondculminationen, Mondsternen am Meridiankreise, und Sternbedeckungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster. Von Herrn M. Koller. p. 393. — Schreiben des Herrn Fischer in Apenrade an den Herausgeber. p. 397.

Altona 1839. October 3.

R e g i s t e r.

A.

- Abbadie, Reise ins Innere von Africa 367.
- Abbildung zu *Schwabe's* Aufsatz über den *Eakeschen* Cometen im Jahre 1838. 181.
- Altona, Längendifferenz mit Cracau von *Wfse* 216.
Erlöschen von Sternschnuppen, daselbst beobachtet den 10^{ten} August 1839 von *Schumacher* u. *Nehus* 383.
- Anfangs- und Endpunkte der in der Nacht des 13. 14^{ten} Novbr. 1838 auf der Königsberger Sternwarte beobachteten Sternschnuppen von *Bessel* 171.
- Anzeige von *Gauss* u. *Wfeber*, betreffend die magnetischen Termine 171.
Berichtigung zu dieser Anzeige 209.
die *Astron. Nachr.* betreffend 383.
- Apennin, Längenbestimmung von *Fr. Fischer* 397.
- Argelander, Frd. Wilh. Aug., Director der Sternwarte in Bonn, über die eigene Bewegung des Sonnensystems 43.
Breite und Länge von Bonn so wie daselbst beobachtete Sternbedeckungen 279.
Beobachtungen des Lichtwechsels von ϵ Ceti (Mira) 281.
Verbesserungen in den *Astron. Nachr.* 284.
- Argus, Bemerkungen über diesen Stern von Sir John F. W. Herschel 187.
- Astron. Nachr.*, Verbesserungen in selbigen, 31. 95. 159. 191. 284.
- Auflösung einer allgemeinen Aufgabe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung von *Hansen* 9. 27.
- August 11. 12. 1838, Sternschnuppen beobachtet von Professor *Feldt* u. *Dittendorf* in Braunsberg 179.
- August 10. 1839, Erlöschen von Sternschnuppen beobachtet in Altona von *Schumacher* u. *Nehus* 383.
Correspondirende Beobachtungen dazu in Bremen, mitgetheilt von *Obers* 385.
In Braunsberg beobachtet von *Feldt*, mitgetheilt von *Bessel* 385.
In Breslau von *Boguslawski* 387.

B.

- Bahnen der Doppelsterne γ Virginis und ζ Herculis von *Möller* 33.
- Barometerstand, höchster, niedrigster und mittlerer in Cracau beobachtet von *Wfse* 283.
in Wilna beobachtet von *Slawinski* 313.
- Barowsky, Professor in Warschau, Beobachtungen der Sonnenfleckensysteme 1836 den 15^{ten} Mai 304.
- Beer, Wilh., in Berlin, Gehelmarath, Ritter vom Dannebrog, vom Königl. Schweden zum Ritter des Vasa-Ordens ernannt 95.
- Bemerkungen über den Gebrauch der Mondkarte bei Sternbedeckungen von *Möller* 61.

- Beobachtung siehe Cometen, Mondsterne, Planeten, Sternbedeckungen.
- Beobachtung des Lichtwechsels von ϵ Ceti (Mira) von *Argelander* 281.
- Berechnung der *Hauenschen* Constanten für die Sternbedeckungen von 1839 von *Möller* 61.
für die Sternbedeckungen von 1840 von demselben 353.
der Cometen-Störungen nach einer Methode, wobei dieselben auf den Schwerpunkt des Sonnensystems bezogen, und die von den einzelnen störenden Massen und deren Quadraten und Producten herrührenden Glieder von einander abgesondert werden, von *Lehmann* 97.
- Berichtigungen in den *Astr. Nachr.* 31. 95. 159. 191. 284.
zu der Anzeige von *Gauss* u. *Wfeber* über die magnetischen Termine 209.
- Berlin, Beobachtungen von *Galle* daselbst, von Lichtfanten und Lichtflocken bei der Sonne 185.
Beobachtungen des *Eakeschen* Cometen auf der dortigen Sternwarte 241.
- Bessel*, Fr. W., Gehelmarath, Director der Königl. Sternwarte.
Ueber die Summation der Progressionen 1.
Bestimmung der Entfernung des 61^{sten} Sterns im Schwan 65.
Einrichtung zur Erleichterung der Beobachtungen von Sternbedeckungen 161.
Anfangs- und Endpunkte der in der Nacht des 13. 14^{ten} Novembers 1838 auf der Königsberger Sternwarte beobachteten Sternschnuppen 171.
Ueber den Ausdruck einer Function Φx durch Cosinusse und Sinusse des Vielfachen von x 229.
Sternverzeichnisse von dessen Zonen, von *Wfse* 239.
Ueber die Bestimmung der Libration des Mondes durch Beobachtungen 257.
Ueber ϵ Ceti (Mira) 295.
Ueber Sternschnuppen 321.
Derselbe erhält vom Könige von Dänemark eine goldne Dose 353.
Mittheilung der correspondirenden Sternschnuppen-Beobachtungen von Prof. *Feldt* in Braunsberg mit Altona 385.
- Bestimmung der Lichtstärke südl. Sterne von *A. v. Humboldt* 225.
- Bewegung, eigene, des Sonnensystems von *Argelander* 43.
- Bianchi, Giuseppe, Director der Sternwarte in Modena, Refractionsbeobachtungen gemeinschaftlich mit *Carlini* in Milano und *Santini* in Padua 217. 250, außerdem mit *Cacciato* in Palermo 375.
über ϵ Ceti (Mira) 295. 369.
Beobachtungen zweier bisher nicht bemerkter Nebelflecke im Hercules und Drachen 371.
- v. Boguslawski, Director der Breslauer Sternwarte, Beobachtungen von Sternbedeckungen 159.
über die Beobachtung des *Eakeschen* Cometen 167.

- v. **Boguslawski**, Director der Breslauer Sternwarte,
Mittheilung der Beobachtung eines Mercurdurchgangs in Lima
und Breslau 287.
Sternbedeckungen beobachtet 1839 in Breslau 369.
Beobachtung im Jahre 1839 der Pallas und Ceres 371.
Correspondirende Sternschnuppen-Beobachtungen mit Altona
1839 den 10^{ten} Aug. 387.
- Bohnenborger** und **Lindens's** Astr. Zeitschrift über α Ceti 295.
- Bonn**, Länge und Breite von **Argelander** 279.
dasselbe beobachtete Sternbedeckungen von **Argelander**, **Lundahl** und **Kysaeus** 279.
- Bradley** über α Ceti 295.
- Braunsberg** in Ostpreußen, daselbst beobachtete Sternschnuppen von Prof. **Feldt** und **Dittersdorf** in der Nacht vom 11^{ten} auf den 12^{ten} Aug. 1838. 179.
Correspondirende Sternschnuppen-Beobachtungen mit Altona beobachtet von Prof. **Feldt** am 10^{ten} Aug. 1839 mitgetheilt von **Bessel** 385.
- Breite** von Bonn von **Argelander** 279.
von Elberfeld von **Hülsmann** 17.
von Rostock 303
- Bremen**, daselbst vom 11^{ten} bis 15^{ten} Novbr. 1838 beobachtete Sternschnuppen mitgetheilt von **Olbers** 177.
Correspondirende Sternschnuppen-Beobachtungen daselbst mit Altona Aug. 10. 1839 mitgetheilt von **Olbers** 385.
- Bremiker**, C., in Berlin, Reduction der Berliner Beobachtungen des Enckeschen Cometen 1838 und Berechnung einer neuen Ephemeride 241.
- Breslauer Universitäts-Sternwarte**, Geschenk an dieselbe von der Royal Society und der Royal Astronom. Society in London 255.
Länge 279. 371. Höhe über dem Meere von **Steckowski** 297. 371. siehe weiter v. **Boguslawski**.
- Brestel**, Assistent an der Wiener k. k. Sternwarte, Ein Beitrag zur Auflösung der Aufgabe Zeit und Polhöhe zugleich zu bestimmen 23.
- C.**
- Cacciatores**, Director der Sternwarte in Palermo, gemeinschaftliche Refractionsobservationen mit **Bianchi**, **Carlini** und **Santini** 375.
- Carl Johann**, König von Schweden ertheilt **Wm. Beer** in Berlin den Vasa-Orden 95.
- Carlini**, Director der Sternwarte in Milano, Refractionsobservationen gemeinschaftlich mit **Bianchi** u. **Santini** 217. 250. ferner mit **Cacciatores** 375.
- Cassini** über α Ceti 295.
- α **Cassiopeae**, als veränderlicher Stern bezeichnet von **Str John F. W. Herschel** 187.
- Ceres** beobachtet 1834 von **Slavinsky** in Wilna 307.
1837 von **Koller** in Kremsmünster 216.
1837 von **Santini** und **Carlo Conti** in Padua 291.
1839 von **Boguslawski** in Breslau 371.
- α **Ceti** (Mira) Beobachtungen über den Lichtwechsel desselben von **Argelander** in Bonn 279. **Bianchi** über diesen Stern 295. 369.
- Chronometer** und Uhren von **Urban Jürgensens** Söhne in Kopenhagen, Preise derselben 173.

- Circular** an die Mitglieder des magnetischen Vereins von **Gauss** und **Weber** über eine Abänderung der Zahl und Zeit der Beobachtungs-Termine 171.
Berichtigung hiezu 209.
- Comet**, **Enckescher**, aufgefunden in Berlin von **Galle** 1838 am 16^{ten} Sept. 5.
Beobachtungen desselben von **Encke** 7.
Ueber die Beobachtungen in Breslau von **Boguslawski** 167.
Beobachtungen von **Nicolai** in Mannheim 167.
Vorübergang dieses Cometen vor einem kleinen Stern 169.
Abbildung desselben von **Schwabe** 181.
Kreidl's Beobachtungen in Mailand 209.
Berliner Beobachtungen und daraus berechnete neue Ephemeride von **C. Bremiker** 241.
Beobachtungen von **Koller** in Kremsmünster an einem **Stamper'schen** Micrometer 387.
- Cometen-Störungen**, Entwicklung einer Methode der Berechnung derselben, wobei sie auf den Schwerpunkt des Sonnensystems bezogen, und die von den einzelnen störenden Massen und deren Quadraten und Producten herrührenden Glieder von einander abgesondert werden, von **Lehmann** 97.
- Constanten**, **Hansensche**, Berechnung derselben für die Sternbedeckungen von 1839 von **Mädler** 61. für 1840. 353.
- Conti**, Carlo, in Padua, Beobachtungen der Planeten Vesta, Juno, Pallas, Ceres 293.
- Cracau**, Längendifferenz mit Altona 215.
Breitenbeobachtungen von **Weisse** 253.
Beobachtungen der Sonnenfinsternisse 1839 den 15^{ten} März von demselben 253.
Meteorologische Beobachtungen 283.
Beobachtungen von Mondsternen und Sternbedeckungen 284.
Länge der Sternwarte und Höhe über dem Meere von **Steckowski** 297. 351.
- 61 **Cygni**, Bestimmung der Entfernung dieses Doppelsterns von **Bessel** 65.

D.

- Dessau**, **Schwabe's** Beobachtungen des **Enckeschen** Cometen daselbst im Jahre 1838. 181.
Sonnenbeobachtungen 1838. 185.
- Dittersdorf**, Professor in Braunsberg, Sternschnuppenbeobachtungen mit Prof. **Feldt** 1838. 11. 12^{ten} August 179.
- Doppelsterne**, Positionen von **Rümker** 31.
Bahnen von γ Virginis und ζ Herculis von **Mädler** 33.
Helligkeits-Verhältnisse derselben von **Mädler** 55.
Entfernungen von 61 Cygni von **Bessel** 65.
- Drache**, Nebelfleck bemerkt in diesem Sternbilde von **Bianchi** 369.
- Druckfehler in den Astr. Nachrichten 31. 95. 159. 191. 284.

E.

- Ehrenbezeugungen** 189. 353.
- Eigene Bewegung** des Sonnensystems von **Argelander** 43.
- Einladung** der **Weidmannschen** Buchhandlung zur Subscription auf die Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins von **Gauss** und **Weber** 173.
- Einrichtung** zur Erleichterung der Beobachtung von Sternbedeckungen von **Bessel** 161.

Elberfeld, Astronom. Ortsbestimmungen daselbst von *Hälsmann* 17. 279.

Ecke, J. F., Professor, Director der Berliner Sternwarte, Auffindung und Beobachtung des *Eckeschen* Cometen 5.

Eckescher Comet, aufgefunden in Berlin am 16^{ten} Sept. 1838 von *Galle* 5.

Beobachtungen desselben von *Ecke* 7.

Ueber die Beobachtungen in Breslau von *Boguslawski* 167.

Beobachtungen von *Nicolai* in Mannheim 167.

Vorübergang des Cometen vor einem kleinen Stern 169.

Schwabe's Abbildung desselben 181.

Kruil's Beobachtungen in Mailand 209.

Beobachtungen in Berlin und daraus construirte neue Ephemeride von *Bremker* 241.

Beobachtungen von *Keller* in Kremsmünster 387.

Entfernung des 61^{ten} Sterns im Schwan, bestimmt von *Bessel* 65.

Entwicklung einer Methode der Berechnung der Cometen-Störungen, wobei dieselben auf den Schwerpunkt des Sonnensystems bezogen, und die von den einzelnen störenden Massen und deren Quadraten und Producten herrührenden Glieder von einander abge sondert werden 97.

Ephemeride des Mondes für 1840 von *Schumacher*, für den Augenblick des Durchgangs seines Mittelpunkts durch den Altonaer Meridian nach *Durckhardt's* Tafeln berechnet, und für jede Sternwarte anwendbar, deren Längenunterschied von Altona nicht über drei Stunden ist 193.

des Doppelsterns γ Virginis von *Mädler* 40.

ζ Herculis von demselben 42.

des *Eckeschen* Cometen 241.

Erlöschen von Sternschnuppen beobachtet in Altona 1839 Aug. 10 von *Schumacher* und *Nokus* 383.

Erman, A., Professor in Berlin, über die Aufstellung eines Inclinatoriums auf einem Schiffe 363.

Expedition, magnetische, unter Capt. *Ross* 369.

F.

Fabrizius über ϵ Ceti 295.

Feldt, L., Professor in Braunsberg; die von demselben und Prof. *Dittersdorf* 1838 Aug. 11. 12 beobachteten Sternschnuppen 179.

Correspondirende Beobachtungen mit Altona Aug. 10. 1839 mitgetheilt von *Bessel* 385.

Fischer, F., Bestimmung der Länge von Apenrade 397.

Frederik VI König von Dänemark, ertheilt *Bessel* eine goldne Dose 353.

G.

Galle, Observator an der Berliner Sternwarte, Auffindung des *Eckeschen* Cometen 1838 16^{ten} Sept. 5.

Beobachtung von Lichtfunken und Lichtflocken 185.

Länge von Lima 365.

Gauss, C. F., Hofrath, Director der Göttinger Sternwarte, Beobachtung einer Sternbedeckung 1838 den 27^{ten} Juni 3. der Sonnenfinsternisse 1839 den 15. März 303.

Gauss und *Weber*, Circular an den magnetischen Verein über eine Abänderung der Zahl und Zeit der Beobachtungstermine 171.

Berichtigung hierzu 209.

Einladung der *Waldmannschen* Buchhandlung zur Subscription auf die Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins 173.

Gebrauch der Mondkarte bei Sternbedeckungen von *Mädler* 61.

Geschenk der Royal Society und der Royal Astron. Society in London an die Universitäts-Sternwarte in Breslau 255.

Göttingen, Sternbedeckungen beobachtet 1838 den 27^{ten} Juni von *Gauss* und *Goldschmidt* 5.

Sonnenfinsternisse am 15^{ten} März 1839 beobachtet von *Gauss* 303.

Goldschmidt, Dr., Observator an der Göttinger Sternwarte, Beobachtung einer Sternbedeckung 1838 den 27^{ten} Juni 6.

Goodrike über ϵ Ceti 295.

Größe der Sterne von Sir John F. W. *Herschel* 187.

H.

Hahn über ϵ Ceti 295.

Hamburg, Positionen einiger auf der dasigen Sternwarte beobachteten Doppelsterne von *Rümker* 31.

von A. und G. *Repsold* daselbst für die Kaiserl. Hauptsternwarte auf Pulkowa verfertigte Instrumente 163.

Hansen, P. H., Director der Seeberger Sternwarte, Auflösung einer allgemeinen Aufgabe aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung 9. 27.

Hansensche Constanten für Sternbedeckungen, Berechnung derselben von *Mädler* für 1839. 61, für 1840. 353.

Heiligkeitsverhältnisse des Doppelsternpaares von *Mädler* 55.

Herculis, von *Bianchi* in diesem Sternbilde gefundener Nebelfleck 369.

ζ Herculis, Bahn dieses Doppelsterns von *Mädler* 33.

Ephemeride desselben 42.

Herschel, Sir John F. W. Baromet. in Slough, über periodische und veränderliche Sterne und über die Größe derselben 187.

Hionachnevitich, Observator der Wilnaer Sternwarte, vom Kaiser von Rußland den Stenislous-Orden 4. Klasse und einen Brillantring ertheilt 189.

Höhe über dem Meere von Breslau, Cracau, Königsberg, Kremsmünster, Lemberg, Mailand, Padua, Paris, Strasburg, Warschau, Wien, von *Stekowski* 297.

v. Humboldt, Alexander Baron, über die Bestimmung der Lichtstärke südlicher Sterne 225.

Hälsmann, evangelischer Pfarrer in Elberfeld, astronomische Ortsbestimmungen daselbst 17.

α Hydrae periodischer Stern von Sir John F. W. *Herschel* 187

I.

Inclinatorium, über die Aufstellung desselben auf einem Schiffe von *Erman* 363.

Instrumente für die Kaiserl. Hauptsternwarte auf Pulkowa, angefertigt in Hamburg von *Repsold*, in München von *Ertel* 163.

Italianische Naturforscher, deren Zusammenkunft vom 1^{sten} bis 15^{ten} October 1839 in Pisa 303.

- Jürgensen's Söhne, Urban, in Kopenhagen, Preise ihrer Chronometer und Uhren 173.
 Jungnitz's Hans in Breslau, Höhe über dem Meere 371.
 June, beobachtet 1837 u. 1838 von *Santini* und *Carlo Conti* in Padua 291.
 Jupiter, beobachtet 1835 von *Slavinski* in Wilna 313.
 1838 von *Keller* in Kremsmünster 393.
 Jupiterstrabantenverfinsterungen, beobachtet in Wilna 1834 den 15^{ten} Febr., 30^{ten} Sept., 3^{ten} u. 12^{ten} Nov. 313.

K.

- Karstens, Professor in Rostock, Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1839 den 15^{ten} März 303.
 Königsberg, Höhe über dem Meere von *Steckowski* 297.
Bessels Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni daselbst 65.
 Sternschnuppenbeobachtungen 1838 den 13^{ten} u. 14^{ten} Nov. 171.
 Keller, Director der Sternwarte in Kremsmünster, Beobachtungen des Mondes und der Mondsterne, des Uranus, der Vesta, Pallas und Ceres im Jahre 1837. 215. 216; im Jahre 1838. 393.
 Sonnenfinsternisse 1838 den 15^{ten} März 398.
 Kreil, Adjunkt an der Prager Sternwarte, *Stambucski's* Beobachtungen des Enckeschen Cometen 1838 in Mailand 209.
 Ueber den Einfluß des Mondes auf den magnetischen Zustand der Erde 209.
 Schwingungsdauer der Magnetaedel bei den verschiedenen Mondphasen 212.
 Kremsmünster, Höhe über dem Meere von *Steckowski* 297.
 ferner siehe *Keller*.
 Kysaeus, Beobachtungen von Sternbedeckungen in Bonn 279.

L.

- Lalande, über *o Ceti* 295.
 Länge von Bonn von *Argelander* 279.
 Breslau von *Weisse* 371.
 Cracau von *Steckowski* 297. 351.
 Elberfeld von *Hülsmann* 17.
 Lima von *Galle* 365.
 Rostock 303.
 Längendifferenz zwischen Altona und Cracau von *Weisse* 215.
 Lehmann, J. W. H., Doctor der Philosophie und Prediger zu Derwitz und Krilow bei Potsdam, Entwicklung einer Methode der Berechnung der Cometen-Störungen, wobei dieselben auf den Schwerpunkt des Sonnensystems bezogen, und die von den einzelnen störenden Massen und deren Quadraten und Producten herrührenden Glieder von einander abgesondert werden 97.
 Leipzig, Beobachtung der Sonnenfinsternisse am 15^{ten} Mai 1836 von Prof. *Möbius* daselbst 304.
 Lemberg, Höhe über dem Meere von *Steckowski* 297.
 Libration des Mondes, *Bessels* Bestimmung derselben durch Beobachtungen 257.
 Lichtfäden, beobachtet von *Galle* in Berlin 185.
 Lichtflocken, beobachtet 1838 von *Schwabe* in Dossau 185. 287.
 von *Galle* in Berlin 185.

- Lichtstärke südlicher Sterne, über die Bestimmung derselben von *A. v. Humboldt* 225.
 Lichtwechsel von *o Ceti*, beobachtet in Bonn von *Argelander* 279.
 Lima, Beobachtung des Mercurdurchganges daselbst am 4^{ten} Mai 1832 von *Sam. Scholz* 287.
 Länge von *Galle* 365.
 Lindensau und *Bahnbergers* Astron. Zeitschrift über *o Ceti* 295.
 Littrow, J. J., über *o Ceti* 295.
 Lundahl, Beobachtungen von Sternbedeckungen in Bonn 279.

M.

- Mädler, Dr. J. H., Observator an der Berliner Sternwarte, über die Bahnen der Doppelsterne γ Virginis u. ζ Herculis 33.
 Ueber das Helligkeitsverhältniß der Doppelsternepaare 55.
 Berechnung der *Hansenschen* Constanten für die Sternbedeckungen von 1839 nebst einigen Bemerkungen über den Gebrauch der Mondkarte bei Sternbedeckungen 61.
 Dieselben Constanten für 1840. 353.
 Physische Beobachtungen des Mars 355.
 März 4 1832, Mercursdurchgang beobachtet in Lima und Breslau 287.
 März 15. 1839 Sonnenfinsternisse beobachtet von *Gauss* in Göttingen 303.
 von *Walter* und *Karstens* in Rostock 303.
 von *Keller* in Kremsmünster 393.
 von *Weisse* in Cracau 253.
 Magnetische Expedition unter Capt. *Ross*; *Sabine's* Mittheilung darüber an *Gauss* 369.
 Magnetischer Verein, Circular an die Mitglieder desselben über eine Abänderung der Zahl und Zeit der Beobachtungstermine von *Gauss* und *Weber* 171.
 Magnetischer Zustand der Erde, Einfluß des Mondes auf denselben von *Kreil* 209.
 Mai 15. 1836 Sonnenfinsternisse beobachtet von *Baryski* in Warschau 304.
 von *Möbius* in Leipzig 304.
 von *Nicolai* in Mannheim 304.
 Mailand (Milano), Beobachtung des Enckeschen Cometen daselbst von *Kreil* 209.
 Magnetische Beobachtungen von demselben 212.
 Refraktionsbeobachtungen daselbst von *Carlini*, gemeinschaftlich mit *Bianchi* in Modena und *Santini* in Padua 217. 250, auch mit *Cacciarelli* in Palermo 375.
 Höhe über dem Meere von *Steckowski* 297.
 Beobachtung zweier noch nicht bemerkter Nebelflecke im Hercules und Drachen von *Bianchi* 371.
 Mannheim, Beobachtung des Enckeschen Cometen, und Vorübergang desselben vor einem kleinen Sterne von *Nicolai* 169.
 Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1836 Mai 15 von *Nicolai* 304.
 Mars, beobachtet 1834 von *Slavinski* in Wilna 307.
 1837 von demselben 317.
 Physische Beobachtung desselben 1839 von *Mädler* 355.
 Mercursdurchgang am 4^{ten} März 1830 beobachtet in Lima von *Sam. Scholz* und in Breslau von *Doguslawski* 287.

Meteorologische Beobachtungen in Craon von *M. Weiss* 283.

In Wilna von *Slawinski* 313.

Micrometer, *Stampfersches*, Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen an selbigem von *Keller* in Kremsmünster 387.

Mira (o Ceti) Beobachtungen über den Lichtwechsel desselben von *Argelander* in Bonn 281. *Bianchi* über diesen Stern 295. 369.

Modena, Refractionsbeobachtungen daselbst von *Bianchi* gemeinschaftlich mit *Carlini* in Milano und *Santini* in Padua 217. 250, ferner mit *Cacciatores* in Palermo 375.

Möbius, Professor in Leipzig, Beobachtungen der Sonnenfinsternisse 1836 den 15^{ten} Mai 304.

Mond beobachtet 1837 von *Keller* in Kremsmünster 215; 1838. 393.

Mondseinfluss auf den magnetischen Zustand der Erde von *Kreil* 209.

Mondsephenaxide für 1839 von *Schumacher*, für den Augenblick des Durchgangs seines Mittelpunkts durch den Altonaer Meridian, nach *Burkhardt's* Tafeln gerechnet und für jede Sternwarte anwendbar, deren Längensunterschied von Altona nicht über drei Stunden ist 193.

Mondkarte, Gebrauch derselben bei Sternbedeckungen von *Mädler* 61.

Mondelibration, *Bessels* Bestimmung derselben durch Beobachtungen 257.

Mondphasen, Einfluss derselben auf die Schwingungsdauer der Magnetsadel 212.

Mondsterne, beobachtet 1834 von *Slawinski* in Wilna 309.

1837 in Kremsmünster von *Keller* 202.

1838 von demselben 363.

1838 von *Weisse* in Craon 283.

München, daselbst von *Ertel* für die Kaiserl. Hauptsternwarte auf Pulkowa verfertigte Instrumente 163.

N.

Nachricht von *Struve* über die für die Kaiserl. Hauptsternwarte auf Pulkowa in Hamburg und München angefertigten Instrumente 163.

Naturforscher, italienische, Zusammenkunft vom 1^{sten} bis 15^{ten} Oct. 1839 in Pisa 303.

Nebelflecke, zwei bisher noch nicht bemerkte im Hercules und Drachen von *Bianchi* 369.

v. Nehus, Ingenieur-Capitain, Beobachtungen des *Erlächens* der Sternschnuppen 1839 Aug. 10 in Altona 383.

Nicolai, Hofrath, Director der Mannheimer Sternwarte, Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen 167.

Vorübergang dieses Cometen vor einem kleinen Stern 169.

Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1836 den 15^{ten} Mai 304.

November 13. 14. 1838. Anfangs- und Endpunkte der in dieser Nacht in Königsberg beobachteten Sternschnuppen von *Bessel* 171.

November-Beobachtungen von Sternschnuppen in Bremen im Jahre 1838 mitgetheilt von *Dr. Olbers* 177.

v. Nyeganzd, Capitain, vom König von Schweden zum Ritter des Schwertordens ernannt 189.

O.

Olbers, Doctor, in Bremen, Mittheilung der daselbst beobachteten Sternschnuppen 1838 vom 11^{ten} bis 15^{ten} November 177.

Mittheilung einiger correspondirenden Sternschnuppen-Beobachtungen mit Altona 1839 den 16^{ten} August 385.

Opposition des Mars 1839; physische Beobachtung desselben von *Dr. Mädler* 355.

Ortsbestimmungen, astronomische, in Elberfeld von *Hilsmann* 17.

in Bonn von *Argelander* 279.

P.

Padua, Refractionsbeobachtungen von *Santini* gemeinschaftlich mit *Bianchi* in Modena und *Carlini* in Mailand 217. 250; ferner mit *Cacciatores* in Palermo 373.

Palermo, *Cacciatores* Refractionsbeobachtungen gemeinschaftlich mit *Bianchi*, *Carlini* und *Santini* 373.

Pallas, beobachtet 1837 von *Keller* in Kremsmünster 216.

1834 u. 1835 von *Santini* und *Carlo Conti* in Padua 293.

1839 von *Boguslawski* in Breslau 371.

Paris, Höhe über dem Meere von *Steckowski* 297.

Periodische Sterne von *Sir John F. W. Herschel* 185.

Petersen, Observator in Altona, vom König von Schweden zum Ritter des Vasa-Ordens ernannt 189.

Piazzi über o Ceti 295.

Pigott, Edward, über o Ceti 295.

Pisa, Zusammenkunft der italienischen Naturforscher von 1839 1^{sten} bis 15^{ten} Octbr. 303.

Planeten-Beobachtungen:

Mercursdurchgang am 4^{ten} März 1832 beobachtet in Lima von *Sam. Scholts* und in Breslau von *v. Boguslawski* 287.

Mars beobachtet 1834 von *Slawinski* in Wilna 307.

1835 von demselben 317.

Physische Beobachtung desselben 1839 von *Mädler* 355.

Vesta beobachtet 1834, 1836, 1837, 1838 und 1839 von *Santini* und *Carlo Conti* in Padua 289.

1834 von *Slawinski* in Wilna 309.

1837 von *Keller* in Kremsmünster 215.

1838 von demselben 383.

Juno beobachtet 1837 u. 1838 von *Santini* und *Carlo Conti* in Padua 291.

Pallas 1834 und 1835 von *Santini* u. *Carlo Conti* in Padua 293.

1837 beobachtet von *Keller* in Kremsmünster 216.

1839 von *v. Boguslawski* in Breslau 371.

Ceres 1834 beobachtet von *Slawinski* in Wilna 307.

1837 von *Keller* in Kremsmünster 216.

1837 von *Santini* und *Carlo Conti* in Padua 291.

1839 von *v. Boguslawski* in Breslau 371.

Jupiter 1835 beobachtet von *Slawinski* in Wilna 313.

1838 von *Keller* in Kremsmünster 393.

Jupiterstrahlenverfinsterungen beobachtet in Wilna 1834 den 15^{ten} Febr., 30^{ten} Sept., 8^{ten} und 12^{ten} Nov. 313.

Saturn 1835 beobachtet von *Slawinski* in Wilna 315.

1838 von *Keller* in Kremsmünster 393.

Uranus 1834 beobachtet von *Slawinski* in Wilna 305.

1837 von *Keller* in Kremsmünster 215.

1838 von demselben 387.

- Polhöhe und Zeit zugleich zu bestimmen von *Bessel* 23.
 Polhöhe von Bonn von *Argelander* 279.
 von *Elberfeld* von *Halmann* 17.
 von *Rostock* 303.
 Position einiger Doppelsterne auf der *Hamburger Sternwarte* beobachtet von *Rämker* 31.
Prag, *Kreß* als Adjunct bei der dortigen Sternwarte angestellt 209.
 Preise der Chronometer und Uhren von *Urban Jürgensens* Söhne in *Kopenhagen* 173.
 Progressionen, über die Summation derselben von *Bessel* 1
Pulkowa, Nachricht über die für die Kaiserl. Hauptsternwarte in *Hamburg* von *Repsold* und in *München* von *Ertel* angefertigten Instrumente 163.

R.

- Refraktionsbeobachtungen von *Bianchi* in *Modena* gemeinschaftlich mit *Carlini* in *Modena* und *Santini* in *Padua* 217. 250. auch mit *Cacciato* in *Palermo* 375.
Ross, Captain in der Englischen Marine, magnetische Expedition, mitgetheilt von *Sabine* an *Gauss* 369.
Rostock, Beobachtung der Sonnenfinsternisse am 15^{ten} März 1839 von *Kersten* und *Walter* daselbst 303.
Royal Society in *London* Geschenk an die *Breslauer Universitäts-Sternwarte* 255.
Royal Astronom. Society in *London*, Geschenk an die *Breslauer Universitäts-Sternwarte* 255.
Rämker, Charles, Director der *Hamburger Sternwarte*, Position einiger daselbst beobachteten Doppelsterne 31.

S.

- Sabine's* Brief an *Gauss* über die magnetische Expedition unter Capt. *Ross* 369.
Santini in *Padua*, Refraktionsbeobachtungen, gemeinschaftlich mit *Bianchi* in *Modena* und *Carlini* in *Milano* 217. 260, ferner mit *Cacciato* in *Palermo* 375.
 Beobachtungen der Planeten *Vesta*, *Juno*, *Pallas* und *Ceres* 293.
Saturn 1835 beobachtet von *Slavinski* in *Wilna* 315.
 1838 von *Keller* in *Kremsmünster* 393.
 Schwingungsdauer der Magnetsadel bei den verschiedenen Mondphasen 212.
Scholtz, Samuel, in *Lima*, Beobachtung des Mercurdurchganges 1832 den 4^{ten} Mai 287.
Schumacher, H. C. Etaterath, Beobachtung des Erlöschens der Sternschnuppen 1839 Aug. 10 in *Altona* 383.
 Ephemeride des Mondes für 1839 für den Durchgang seines Mittelpunktes durch den *Altonaer Meridian* nach *Durkade's* Tafeln berechnet, und für jede Sternwarte anwendbar, deren Längenunterschied von *Altona* nicht über drei Stunden ist 193.
Schwabe, Hofrath in *Dessau*, über den *Echteschen Cometen* im Jahre 1838. 181.
 Sonnenbeobachtungen 1838. 185. 287.
Schwan, Bestimmung der Entfernung des 61^{sten} Sterns in selbigem von *Bessel* 65.

- Slavinski*, Director der *Wilnaer Sternwarte*, vom Kaiser von *Rußland* den St. Annenorden 2ter Classe ertheilt 189.
 Mondsterne, Jupiterstrabantenverfinsterungs-, Planeten- und meteorologische Beobachtungen 1834 und 1835. 305.
 Sonnenbeobachtungen im Jahre 1838 von *Schwabe* in *Dessau* 185.
 von *Galle* in *Berlin* 185.
 Sonnenfinsternisse den 15^{ten} Mai 1836 beobachtet von *Möller* in *Leipzig* 304.
 von *Nicolai* in *Mannheim* 304.
 von *Barowsky* in *Warschau* 304.
 den 15^{ten} März 1839 beobachtet von *Waisse* in *Cracau* 253.
 von *Gaus* in *Göttingen* 303.
 von *Kersten* und *Walter* in *Rostock* 303.
 von *Keller* in *Kremsmünster* 393.
 Sonnenflecke 1838 beobachtet von *Schwabe* in *Dessau* 185.
 Sonnensystem über die eigene Bewegung desselben von *Argelander* 43.
Stambacchi Bestimmung der bei den Beobachtungen des *Echteschen Cometen* von *Kreß* in *Mailand* gebrauchten Vergleichsterne 209.
Stampferches Micrometer, angewandt von *Keller* in *Kremsmünster* bei den Beobachtungen des *Echteschen Cometen* 387.
Stekowski, Adjunct an der *Cracauer Sternwarte*, Länge derselben 299. 351.
 Höhe über dem Meere von *Breslau*, *Cracau*, *Königsberg*, *Kremsmünster*, *Lemberg*, *Mailand*, *Padua*, *Paris*, *Strasburg*, *Mannheim*, *Wien* 297.
 Steindruck über den *Echteschen Cometen* 1838 von *Schwabe* 181.
 Sterne, veränderliche und periodische, von *John P. W. Herschel* 185.
 Sternbedeckungen im Jahre 1839, *Möllers* Berechnung der *Hannoverschen* Constanten für selbige 61, im J. 1840. 353.
 Erleichterung der Beobachtungen derselben von *Bessel* 161.
 Sternbedeckungen beobachtet
 1834 (Jan. 16, Aug. 12, Sept. 24) 313.
 1835 (Jan. 6, April 9, Mai 6, Oct. 26) 397; (Aug. 19) 397.
 1836 (Oct. 15) 397; (Nov. 10) 397.
 1837 (März 14. 16, Oct. 12) 397; (Mai 10) 397.
 1838 (Januar 3) 286; (Januar 8) 22; (Febr. 4) 22. 286; (Febr. 5) 397; (Febr. 7) 22. 286; (März 1, Mai 2, 3, 4, Juni 4) 287; (Jun. 27) 5; (Sept. 2) 287, 397; (Oct. 25) 287; (Nov. 25) 279; (Nov. 27) 287; (Dec. 20) 159; (Dec. 21) 379; (Dec. 22) 279, 280, 397; (Dec. 25) 159; (Dec. 26) 159, 280, 287; (Dec. 27) 159; (Dec. 29) 159.
 1839 (Mai 2, Juli 7) 369.
 Sternbedeckungen beobachtet in
 Apenrade (1835 Aug. 19, 1836 Nov. 10, 1837 Mai 10) 384.
 Bonn (1838 Nov. 25, Dec. 21. 22) 279.
 Breslau (1838 Dec. 20, 25, 26, 27, 28) 159; (1839 Mai 2, Juli 7) 369.
 Cracau (1838 Jan. 3, Febr. 4, 7) 285; (März 1, Mai 2, 3, Jun. 4, Sept. 2, Oct. 25, Nov. 27, Dec. 26) 287.
 Elberfeld (1838 Jan. 8. Febr. 4, 7) 22; (1838 Dec. 22, 26) 280.
 Göttingen (1838 Jan. 27) 5.
 Kremsmünster (1835 Jan. 6, April 9, Mai 6, Oct. 26) (1836 Oct. 15) (1837 Mai 14, 16, Oct. 12) (1838 Febr. 5, Sept. 2, Dec. 22) 397.

- Sternbedeckungen beobachtet in
 Wilna (1834 Juni 16, Aug. 12, Sept. 24) 313.
 1838 Aug. 11, 12 von Prof. *Feldt* und *Dittersdorf* in Braunschweig) 179.
- Sternschnuppen, Anfangs- und Endpunkte derselben beobachtet in Königsberg in der Nacht des 13^{ten} und 14^{ten} November 1838 von *Bessel* 171.
 in den Nächten vom 11^{ten} bis 15^{ten} Novbr. 1838 in Bremen mitgetheilt von *Olbers* 177.
 Erlöschen derselben beobachtet in Altona 1839 am 10^{ten} Aug. von *Schumacher* und *Nehus* 383.
 Correspondirende Beobachtungen mit Altona 1839 Aug. 10 in Braunschweig von *Feldt* 385.
 in Bremen mitgetheilt von *Olbers* 388.
 in Breslau von v. *Boguslawski* 387.
- Sternverzeichnis der Besselschen Zonen von *Weisse* 239.
- Strasburg, Höhe über dem Meere von *Steczkowski* 297.
- Struve, wirklicher Staatsrath, Nachricht über die für die Kaiserl. Hauptsternwarte auf Pulkowa in Hamburg und München angefertigten Instrumente 163.
- Südliche Sterne, über die Bestimmung ihrer Lichtstärke von v. *Humboldt* 225.
- Summation der Progressionen von *Bessel* 1.

T.

- Termine, magnetische; Anzeige dieselbe betreffend von *Gauss* und *Weber* 171. Berichtigung dazu 209.
- Thermometerbeobachtungen in Cracau von *Weisse* 283.
 in Wilna von *Slawinski* 313.

U.

- Ueber die Summation der Progressionen von *Bessel* 1.
- Ueber den Enckeschen Cometen im Jahre 1838 von *Schwabe* in Dessau mit Steindruck 181.
- Ueber Lichtfunken, Lichtflocken und Lichtfäden bei Sonnenbeobachtungen von *Galle* 185.
- Ueber die Bestimmung der Lichtstärke südlicher Sterne von v. *Humboldt* 225.
- Ueber den Ausdruck einer Function Φx durch Cosinusse und Sinusse der Vielfachen von x von *Bessel* 229.
- Ueber die Bestimmung der Libration des Mondes durch Beobachtungen von *Bessel* 257.
- Ueber Sternschnuppen von *Bessel* 321.
- Ueber die Aufstellung eines Inclinatoriums auf einem Schiffe von *Erman* 363.
- Uhren und Chronometer von *Urban Jürgensens* Söhne in Kopenhagen, Preise derselben 173.
- Unvollständige Sternwarte in Breslau, Geschenke an dieselbe von der Royal Society und von der Royal Astronomical Society in London 255.
- Uranus beobachtet 1834 von *Slawinski* in Wilna 305.
 1837 von *Koller* in Kronsminster 215.
 1838 von demselben 387.

V.

- Veränderliche Sterne von Sir *John F. W. Herschel* 187.
- Verbesserungen in den Ast. Nachr. 31. 95. 159. 191. 254.
- Verein, magnetischer, Circular an denselben von *Gauss* und *Weber* über eine Abänderung der Zahl und Zeit der Beobachtungstermine 171.
- Verfinsterungen der Jupiterstrabanten, beobachtet in Wilna von *Slawinski* 313.
- Vermischte Nachrichten 255. 303. 367.
- Vesta beobachtet
 1834 von *Slawinski* in Wilna 309.
 1834, 1836, 1837, 1838 und 1839 von *Santini* und *Carlo Conti* in Padua 289.
 1837 von *Koller* in Kronsminster 215.
 1838 von demselben 388.
- γ Virginis, Bahn dieses Doppelsterns von *Mädler* 33.
 Ephemeride von demselben 40.
- Verübergang des Enckeschen Cometen vor einem kleinen Sterne, beobachtet von *Nicolai* in Mannheim 189.

W.

- Wahrscheinlichkeitsrechnung, Auflösung einer allgemeinen Aufgabe aus derselben von *Hansen* 9. 27.
- Walter, Dr., Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1839 März 15 in Rostock 303.
- Warschau, Höhe über dem Meere von *Steczkowski* 297.
 Beobachtung der Sonnenfinsternisse den 15^{ten} Mai 1836 von *Barowski* 304.
- Weber und *Gauss* Circular an den magnetischen Verein über eine Abänderung der Zahl und Zeit der Beobachtungstermine 171.
 Berichtigung hierzu 209.
- Weidmannsche Buchhandlung, Einladung zur Subscription auf die Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins von *Gauss* und *Weber* 173.
- Weisse, Director der Sternwarte in Cracau, deren Längendifferenz mit Altona 215.
 Sternverzeichnis der Besselschen Zonen 239.
 Breite von Cracau 263.
 Meteorologische Beobachtungen, Mondsterne, Sternbedeckungen 284.
 Länge von Cracau 371.
- Wien, Höhe über dem Meere von *Steczkowski* 297.
- Wilna, *Slawinski's* Planeten-, Mondsterne-, Jupiterstrabanten- und meteorologische Beobachtungen 1834 u. 1835 auf der academischen Sternwarte darselbst 305.

Z.

- Zeit und Polhöhe zugleich zu bestimmen von *Bessel* 23.
- Zonen, *Bessels*, Sternverzeichnis von *Weisse* 239.
- Zusammenkunft der Italienischen Naturforscher vom 1^{sten} bis 15^{ten} October in Pisa 303.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN,

h e r a u s g e g e b e n

v o n

H. C. S c h u m a c h e r,

Conferenzrath, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Commandeur vom Dannebrog und Dannebrogemann, Ritter des Königl. Schwed. Nordsternordens, des Königl. Preussischen Rothen Adlerordens dritter Classe, des Kaiserl. Russischen Stanislausordens zweiter Classe und der Ehrenlegion, Mitgliede der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, London, Edinburgh, Stockholm, Göttingen und Upsala, der Königl. astron. Gesellschaft in London, der americanischen Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, und der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Ehrenmitgliede der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der meteorolog. Gesellschaft in London, der Society of useful arts in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg und der naturforschenden Gesellschaft in Rostock, Correspondenten des Französischen Instituts, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Berlin Brüssel, Neapel, Padua, Palermo und Turin.

S i e b z e h n t e r B a n d.

Mit einem Inhaltsverzeichniß und Register.

A l t o n a 1840.

gedruckt in der *Hammerich- und Lesser'schen* Buchdruckerei

I n h a l t.

Nr. 385.

Beobachtungen der Sternschnuppen auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 1. — Ueber Sternschnuppen der Augustperiode aus Beobachtungen derselben im Jahre 1839. Von Hrn. *A. Erman* 3. — Anzeige 15.

Nr. 386.

Schreiben des Herrn Dr. *Brandes* an Herrn Dr. *Olbers* 17. — *Ocultaciones de estrellas y planetas por la luna observadas en San Fernando* 25. — *Eclipse de Sol observado en San Fernando el día 15 de Marzo de 1839.* 27. — Schreiben des Herrn *J. H. Mädler* an den Herausgeber 29. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Sternwarte in Greenwich, an den Herausgeber 29. — Längenunterschied zwischen Rostock und Altona 31.

Nr. 387.

Verzeichniß von 27 Sternen der Plejaden, aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 33. — Ein früherer Brief *Lagranges* an *Laplace* 33. — Bedeckung der Plejaden vom Monde am 19ten März 1839 auf der Dorpater Sternwarte beobachtet. Von Herrn wirkl. Staatsrath und Ritter *Struve* 37. — Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber 41. — Beobachtungen von Sternschnuppen am 13ten November 1839 auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 45. — Schreiben des Herrn *G. Gallo*, Gehülften bei der Königl. Sternwarte in Berlin, an den Herausgeber 47. — Vermischte Nachrichten 47. — Anzeigen, die Fundamenta Astronomiae und die Königsberger Astronom. Beobachtungen betreffend 47.

Nr. 388. 389.

Beschreibung der Einrichtungen, welche am Meridiankreise der Seeberger Sternwarte angebracht worden sind, um größere Genauigkeit in der Beobachtung der Vertikalwinkel zu Wege zu bringen. Von Herrn Professor *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte 49. — Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen am Altonaer Meridiankreise von Herrn Professor *Mädler* und Herrn Capt. *v. Neke* 79. — Nachrichten über den Cometen, Beilage zu pag. 80.

Nr. 390.

Ueber einige Thatsachen, welche wahrscheinlich machen, daß die Asteroiden der Augustperiode sich im Februar, und die der Novemberperiode im Mai eines jeden Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Radiusvector der letzteren befinden. Von Herrn *A. Erman* 81. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Becke* an den Herausgeber 95. — Ephemeride des Cometen, von Herrn *Galle* nach Herrn Professor *Becke*'s Elementen berechnet 96.

Nr. 391.

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber 97. — Plejaden-Bedeckungen im Jahre 1839 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden 99.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber 101. — Thermometrische Resultate der Berliner Beobachtungen von 1872 bis 1838. Von Herrn Professor *Mädler* 105. — Auszug aus einem Schreiben Sr. Excellenz des wirklichen Staatsraths *v. Struve* 107. — Nachrichten über den Cometen. 109. — Vermischte Nachrichten 111.

Nr. 392.

Nachrichten über den Cometen 113. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Bonner Sternwarte, an den Herausgeber 115. — Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor u. Ritter *Hansen* Director der Seeberger Sternwarte 117. Nachrichten über den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen. Beilage zu Nr. 392.

Nr. 393. 394.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor u. Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte (Fortsetzung.) 129. — Schreiben des Herrn Professors *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber 157.

Nr. 395.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor u. Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte (Beschluss.) 161. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn an den Herausgeber 171. — Elemente und Ephemeride des ersten Cometen von 1840. Von Herrn *G. Lundahl* 171.

Nr. 396.

Ueber die Parallaxe des Sterns α Lyrae nach Micrometernmessungen am großen Refractor der Dorpater Sternwarte. Von Sr. Excellenz dem Herrn wirkl. Staatsrath *v. Struve* 177. — Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld durch Beob. des Polarsterns. Von Herrn *Hilsmann*, evangelischem Pfarrer daselbst 179. — Höhen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld etc. 183. — Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, R. v. D., an den Herausgeber 185. — Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen 185. — Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülften an der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 187. — Vergleichungsterne für den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen von Herrn *Rümker* an dem Meridiankreise der Hamburger Sternwarte beobachtet 187. — Nachrichten über den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen 189. — Vermischte Nachrichten 191.

Nr. 397.

Ueber das preuß. Längenmaass und die zu seiner Verbreitung durch Copien ergriffenen Maassregeln. Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel* 193. — Schreiben des Herrn Majors *v. Baeyer* vom Königl. preuß. Generalstabe, an den Herausgeber 205. — Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn Professors *Erman* etc. in Nr. 391 der A. N. Von Hrn. Dr. *Mädler* 207.

Nr. 398.

Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems. Von Herrn Professor *Argelander*, Director der Sternwarte in Bonn 209. Lichtveränderungen des Sterns ϵ Ceti beobachtet zu Bonn im Herbst und Winter 1839. Von demselben 215. — Ueber Herrn *J. Wrottesley's* Catalog. Von demselben 219. — Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe von Apenrade, angestellt mit einem auf einer Vertikalachse befestigten Fernrohr von Herrn *Friedrich Fischer* 223. — Beobachtung der Sonnenflecke im Jahre 1839. Von Herrn *Hofrath Schwabe* in Dessau. 223.

Nr. 399.

Ein Hilfsmittel zur Erleichterung der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 225. — Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen 229. — Fortsetzung der von Herrn *Rümker* beobachteten Sternpositionen. 231. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 233. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 233. — Ephemeride des zweiten Cometen von 1840. Von Herrn *R. Kysaus* 237.

Nr. 400.

Allerhöchste Bestätigung der Cometen Medaille 241. — Comparaisons des Baromètres à Niveau constant d'Ernst Nr. 19 et 43. 241. — Observations faites en 1835 à Vilna de la planète Uranus, de la lune, Occultations d'étoiles, éclipses des satellites de Jupiter, et Observations météorologiques 243. Beobachtungen des zweiten Cometen von 1840 zu Bonn 249. Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Emil Engelhardt* an den Herausgeber 249. — Vermischte Nachrichten. 251. — Nouveau traité général, élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie par Mr. *L. Moinet* 251.

Nr. 401.

Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni. Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel* 257.

Nr. 402.

Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni (Beschl.) Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel* 273. Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Craqueur Sternwarte, an den Herausgeber 275. — Mondsterne, Sternbedeckungen und Planetenbeobachtungen bei ihrer Culmination im Craqueur Meridian im Jahre 1839 angestellt 277. Sternschnuppen-Beobachtungen mitgetheilt von Herrn Professor *A. Erman jun.* 281. — Sternbedeckungen beobachtet auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 285. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 285.

Nr. 403.

Ueber ein Mittel zur Bestimmung der Brennweite des Objectivglases eines Fernrohrs. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 289. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen* an den Herausgeber 293.

Nr. 404.

Neue Formeln von *Jacobi*, für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 305. — Beobachtungen von Flecken auf der Venus im Collegio Romano von Herrn *de Vico* S. I. (jetzt Director dieser Sternwarte) 307. — Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths *v. Struve* an die Herren Gebrüder *Reppold* in Hamburg 309. — Sternschnuppen-Beobachtungen mitgetheilt von Herrn Prof. *A. Erman jun.* (Beschluss.) 311. Mittheilung des Herrn *Th. Clausen* an den Herausgeber 319.

Nr. 405.

Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber 321. Das 40fussige *Herschelsche* Telescop 323. — Beweis, daß die algebraischen Gleichungen Wurzeln von der Form $a + b$ haben. Von Herrn *Th. Clausen* 325. — Verzeichniß der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institut *Utzschneider* und *Frauenhofer* in München von den Eigenthümern desselben Opticus *Mers* und Mechanicus *Mahler* für nachstehende Preise verfertigt werden 329. — *Urban Jürgens* Werk über die höhere Uhrmacherkunst 335.

Nr. 406.

Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von *Bürge*, *Burckhardt* und *Damoiseau's* Mondtafeln. Von Herrn *Th. Clausen* 337. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 345. — Theorem 351. — Anzeige 351.

Nr. 407.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 353. Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1836 n. s. 359. — Anzeige 367.

Nr. 408.

Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten bei der Prager Sternwarte, an den Herausgeber 369. — Ueber die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten von Herrn *S. Löwenstern* 373. Schreiben des Herrn Dr. *J. K. Steczkowski* an den Herausgeber 381.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 385.

Beobachtungen der Sternschnuppen auf der Königsberger Sternwarte.

Von Herrn Geheimenrath und Ritter *Bessel*.

Herr Observator, Dr. *Busch* hatte, während meiner Abwesenheit, die Herren *Luther*, *Schlüter* und *Schweizer* ersucht, gemeinschaftlich mit ihm die Erscheinung der Sternschnuppen zu beobachten, welche am 10^{ten} August und dem vorhergehenden und folgenden Tage erwartet wurden. Am 10^{ten} haben die genannten Herren 80 Sternschnuppen in die Sternkarten eingezeichnet, am 11^{ten} 88. Die mittleren Zeiten ihrer Erscheinung, so wie auch die Geradeaufsteigung und Abweichung, der Anfangs- und Endpunkte ihrer sichtbaren Bahnen, sind in dem folgenden Verzeichniß enthalten. Man wird daraus sehen, daß diese Bahnen im Allgemeinen, rückwärts verlängert, einem Punkte der Himmelskugel in der Gegend des Kopfes des Perseus, nahe vorbeigegangen sind.

Am 10^{ten} August 1839.

Nr.	M. Z. der Beob.	Anfangspunkt.		Endpunkt.	
		AR.	Decl.	AR.	Decl.
1	10 ^h 50' 30"	240° 0'	+34° 0'	251° 30'	+23° 30'
2	52 57	273 30	+36 30	280 30	+23 0
3	55 7	274 0	+37 0	284 30	+22 0
4	11 15 1	303 15	+42 30	292 30	+10 0
5	21 24	213 0	+30 0	217 0	+15 30
6	22 49	200 30	+48 0	206 30	+28 0
7	25 29	196 0	+47 0	201 0	+27 0
8	28 47	288 30	+26 0	286 30	+ 2 0
9	30 0	266 0	+20 0	262 0	+10 30
10	32 32	245 0	+52 30	230 30	+34 0
11	35 16	256 0	+50 0	274 0	+20 30
12	37 35	199 30	+50 0	209 30	+38 0
13	40 9	345 0	+88 0	258 0	+78 0
14	41 58	310 30	+71 30	261 30	+77 30
15	45 31	272 30	+36 30	266 0	+20 0
16	47 38	302 30	+42 0	289 30	+20 0
17	47 37	280 15	+42 0	277 30	+30 0
18	50 16	221 15	+72 0	201 0	+55 0
19	52 53	354 45	+28 0	331 45	+22 0
20	55 29	357 30	+29 0	326 45	+29 0
21	56 2	286 0	+57 30	277 0	+42 0
22	58 29	346 0	+56 0	314 0	+45 30
23	12 0 29	214 45	+27 0	222 0	+14 0
24	2 33	352 15	+26 0	326 45	+14 0
25	8 36	225 0	+72 30	232 0	+56 30
26	10 39	198 0	+59 0	191 15	+45 0
27	11 21	339 15	+14 0	322 30	+12 0
28	13 56	353 45	+13 30	335 30	+10 0
29	14 4	284 0	+36 30	277 30	+20 0

Nr.	M. Z. der Beob.	Anfangspunkt.		Endpunkt.	
		AR.	Decl.	AR.	Decl.
30	12 ^h 24' 9"	178° 45'	+83° 30'	178° 45'	+62° 30'
31	24 21	185 15	+56 0	185 15	+42 0
32	29 51	156 45	+50 30	156 45	+34 0
33	36 49	302 0	+43 0	294 15	+32 15
34	48 37	270 0	+51 30	264 15	+29 0
35	51 14	280 15	+23 0	275 45	+12 0
36	53 16	350 30	+21 0	336 15	+12 30
37	55 49	243 0	+42 0	244 30	+33 0
38	13 0 27	226 0	+51 30	245 30	+35 0
39	1 49	295 0	+42 0	286 45	+28 0
40	3 50	289 30	+ 9 0	285 45	+ 1 0
41	9 8	298 30	+39 0	288 30	+24 0
42	10 30	289 45	+ 7 0	283 45	+ 1 0
43	12 40	276 45	+41 0	273 15	+32 30
44	16 57	309 15	+46 0	279 0	+42 0
45	18 12	355 45	+23 0	6 15	+15 0
46	20 33	343 0	+19 0	338 15	+ 6 30
47	22 10	270 30	+42 30	266 30	+32 30
48	23 30	2 0	+65 30	321 30	+52 0
49	24 11	338 45	+13 0	327 45	+ 1 30
50	24 47	255 0	+82 30	226 0	+75 0
51	25 50	69 0	+29 0	83 15	+18 0
52	30 40	32 30	+35 0	32 30	+22 0
53	30 44	28 45	+80 30	29 45	+15 0
54	33 2	21 30	+33 0	23 30	+19 0
55	35 10	19 0	+51 0	26 15	+38 30
56	37 37	346 15	+29 0	332 45	+24 0
57	41 30	354 15	+61 30	304 30	+48 0
58	44 7	52 30	+26 0	70 15	+37 0
59	46 44	46 15	+22 30	43 45	+15 30
60	47 41	60 30	+10 0	61 30	+ 5 0
61	51 44	356 15	+19 30	357 0	+ 3 0
62	56 1	55 30	+17 0	57 0	+ 7 0
63	14 0 44	167 45	+61 0	174 30	+46 0
64	2 47	40 30	+24 0	32 0	+11 0
65	2 57	60 0	+27 0	75 0	+16 0
66	5 59	67 0	+28 0	80 0	+17 0
67	6 0	68 15	+31 0	80 0	+22 0
68	14 30	1 30	+42 0	6 45	+23 0
69	16 44	60 0	+18 0	60 30	+14 0
70	16 41	296 45	+33 0	298 45	+10 0
71	19 30	0 45	+50 30	359 15	+34 0
72	20 56	75 0	+49 30	92 0	+44 0
73	25 16	16 30	+43 0	27 45	+18 0
74	28 24	1 30	+ 3 0	2 0	+ 7 0
75	31 53	33 45	+19 0	40 15	+ 7 0

Nr.	M. Z. der Beob.	Anfangspunkt.		Endpunkt.	
		AR.	Decl.	AR.	Decl.
76	14 ^h 34' 8"	350° 30'	+27° 0'	333° 0'	+11° 30'
77	35 8	37 30	+55 0	53 30	+40 0
78	37 35	14 45	+22 0	16 45	+ 8 0
79	43 30	25 45	+19 30	16 15	+ 4 30
80	48 39	294 0	+10 0	298 0	+ 1 0

Am 11^{ten} August 1839.

1	10 ^h 22' 12"	91° 30'	+84° 30'	102° 45'	+65° 0'
2	22 20	359 15	+26 0	1 15	+16 0
3	24 31	294 30	+7 30	285 0	0 0
4	25 2	2 0	+28 0	5 30	+16 0
5	26 49	341 0	+22 0	341 30	+10 0
6	27 31	63 30	+79 0	47 45	+70 0
7	29 46	163 0	+72 0	141 30	+66 0
8	29 59	348 45	+19 0	346 45	+ 8 0
9	30 56	210 30	+26 30	210 30	+12 0
10	30 58	204 0	+55 0	196 0	+43 0
11	31 53	336 0	+72 0	15 0	+76 0
12	33 41	334 30	+28 0	322 45	+21 0
13	34 22	155 30	+69 0	149 0	+50 0
14	42 37	308 45	+41 0	296 30	+26 0
15	42 37	304 0	+46 0	288 45	+29 0
16	43 13	142 0	+75 0	157 30	+67 0
17	47 9	202 0	+83 0	188 0	+74 0
18	48 21	529 30	+30 0	314 0	+21 0
19	48 28	322 30	+ 9 0	310 30	+ 0 30
20	49 3	85 15	+71 0	136 0	+63 0
21	50 10	172 0	+82 0	176 30	+73 0
22	52 28	171 0	+68 0	171 30	+59 0
23	53 25	15 0	+48 0	38 30	+41 0
24	55 46	349 30	+25 0	358 30	+16 30
25	57 52	348 15	— 5 0	350 45	— 8 30
26	58 27	248 30	—15 0	241 30	—10 30
27	58 52	2 45	+17 30	4 45	+ 8 0
28	11 1 21	30 30	+40 0	32 45	+27 30
29	1 24	273 0	+30 0	269 30	+19 0
30	5 51	22 0	+25 30	15 0	+15 30
31	6 59	347 0	+20 0	340 30	+ 4 0
32	7 29	215 0	+76 0	202 0	+70 0
33	10 17	349 30	+24 0	356 0	+16 0
34	13 10	249 15	+68 0	231 0	+76 0
35	14 32	22 30	+64 0	350 45	+64 0
36	16 59	28 30	+63 0	8 0	+68 0
37	18 22	335 0	+18 0	322 30	+ 8 0
38	22 15	136 0	+67 0	166 30	+60 30
39	26 28	52 0	+48 0	77 45	+63 0
40	28 21	0 30	+14 0	352 30	+ 0 30

Nr.	M. Z. der Beob.	Anfangspunkt.		Endpunkt.	
		AR.	Decl.	AR.	Decl.
41	11 ^h 31' 48"	142° 30'	+55° 0'	167° 30'	+44° 0'
42	32 32	358 0	+31 0	355 0	+22 0
43	33 0	223 0	+32 0	230 0	+24 0
44	34 20	213 0	+41 0	215 45	+25 0
45	35 55	322 0	+32 0	310 0	+20 0
46	38 3	168 0	+59 0	179 0	+39 0
47	39 19	260 30	+80 0	230 0	+72 0
48	41 2	34 30	+17 0	37 15	+ 6 0
49	43 32	16 15	+12 30	13 45	+ 2 0
50	43 53	41 0	+66 30	30 30	+82 30
51	45 54	106 30	+66 0	157 30	+65 0
52	46 26	120 0	+82 0	181 0	+75 0
53	47 10	236 15	+46 0	236 0	+31 0
54	48 30	22 15	+55 0	46 0	+62 0
55	49 37	69 0	+52 0	97 45	+46 30
56	53 15	77 45	+60 30	101 45	+54 0
57	58 48	26 0	+24 0	20 0	+17 0
58	58 56	318 30	+15 30	312 0	+ 6 0
59	59 55	1 30	+26 0	356 30	— 3 0
60	12 3 9	16 45	+26 0	25 0	+14 0
61	3 34	138 30	+69 30	164 45	+59 0
62	4 34	345 0	+14 0	335 0	+ 4 0
63	5 40	296 30	+12 0	298 45	+ 3 0
64	7 10	7 30	+20 30	352 0	+ 8 0
65	10 9	49 45	+44 0	64 15	+29 30
66	12 12	8 30	+20 0	1 0	+12 0
67	12 13	12 15	+22 0	5 0	+13 30
68	13 12	39 15	+58 0	60 0	+43 0
69	15 0	52 30	+39 0	62 0	+26 0
70	15 36	349 0	+23 0	352 30	+14 30
71	21 19	19 45	+ 8 30	13 0	+ 0 30
72	21 21	20 0	+14 0	22 15	+11 30
73	22 45	43 30	+37 30	40 15	+29 0
74	24 22	12 30	+24 0	354 45	+ 5 0
75	25 10	31 0	+32 0	25 0	+24 0
76	26 12	293 30	+ 0 30	288 30	— 9 0
77	28 21	300 30	+56 0	284 30	+66 0
78	29 19	140 0	+88 0	196 0	+72 0
79	31 43	236 30	+30 0	234 0	+20 0
80	32 37	232 30	+39 0	241 45	+29 0
81	33 34	15 0	—10 0	3 15	—15 0
82	33 50	45 0	+22 0	37 45	+ 9 0
83	35 36	214 0	+73 0	216 15	+65 0
84	38 17	35 0	+ 9 0	27 15	+ 8 0
85	39 51	160 0	+81 0	181 0	+66 0
86	40 5	33 30	+23 0	50 15	+24 0
87	40 8	27 15	+16 0	23 15	+ 8 0
88	44 30	41 30	+43 30	38 0	+26 0

Bessel.

Ueber die Sternschnuppen der Augustperiode aus Beobachtungen derselben im Jahre 1839.

Von Herrn A. Erman.

Die hier zu erwähnenden Beobachtungen über Sternschnuppen wurden vorzüglich dadurch veranlaßt, daß sich unter 58 dergleichen Beobachtungen, welche Herr Director Herter, Herr

Dr. Jablonski und ich, am 10^{ten} Aug. 1837 in Berlin angestellt haben, gegen 20 fanden, welche mit gleichzeitig in Breslau durch Herrn Professor von Boguslawski verzeichneten, cor-

respondirten, und daher benutzt wurden, um die Höhen und relativen Bahnen der Sternschnuppen, auf die sie sich bezogen, zu bestimmen. Ein fast ebenso günstiges Resultat hat sich bei der Vergleichung von 33 von uns am 14^{ten} November 1836 in Berlin beobachteten Sternschnuppen, mit gleichzeitig in Breslau gesehenen ergeben, und in Folge der hierauf begründeten Hoffnung auf ähnliche Uebereinstimmungen haben Herr Director *Herter*, die Herren Studiosus *Pakendorf* und *Petersen*, und ich, an den Abenden des 9^{ten}, 10^{ten}, 11^{ten}, 12^{ten} und 14^{ten} August dieses Jahres, an einem unter $52^{\circ}31'38''$ N. Breite und $0^{\circ}44'19''22$ östlich von Paris gelegenen Punkte, die scheinbaren Bahnen und die mittlere Zeit des Erscheinens, für 176 Sternschnuppen verzeichnet. Es wurden zu diesem Ende durch einen von uns die Angaben eines *Kessels'schen* Chronometers bemerkt, dessen Stand durch einige vor und nach jenen Tagen gemachte Zeitbestimmungen bekannt war, während die drei übrigen Beobachter ihre Aufmerksamkeit auf ein Drittheil der sichtbaren Halbkugel des Himmels richteten, welche etwa den Höhenkreis N 105° O in seiner Mitte enthielt. Die Augenblicke des Erscheinens der Sternschnuppen sind auf diese Weise wohl meistens innerhalb einer Sekunde richtig bestimmt worden; in einigen Fällen können sie jedoch auch etwas bedeutendere Fehler haben, weil in diesen der Beobachter der Sternschnuppe, deren Erscheinen nur als: vor einer von ihm geschätzten Anzahl von Sekunden geschehen, angegeben hat. Die Bestimmung der scheinbaren Bahnen geschah auf die übliche Weise durch Einzeichnung derselben in die *Bode'schen* Planigloben für 1801 (*Uranographia* Tab. I) und durch nachherige Anbringung der Präcessioncorrectionen von 1801 bis 1839 an die aus denselben abgelesenen AR. und Decl. des Anfangs und Endes. Diese letzteren werden daher ohne Zweifel mit Fehlern von derselben Größe behaftet sein, wie die ähnlichen Beobachtungen von *Brandes* und *Andera*.

Was nun zunächst die Häufigkeit der Sternschnuppen an den genannten Tagen betrifft, so haben wir deren

Aug. 9 von 10 ^h 23' bis 14 ^h 30':	60 eingezeichnet.
— 10 — 9 40 — 11 30: 114 gezählt u. 54	—
— 11 — 10 8 — 12 12: 78 — 48	—
— 12 — 10 11 — 11 11: 3 — 3	—
— 14 — 10 50 — 12 0: 16 — 9	—

Verbindet man mit der Angabe für den 10^{ten} August Herrn *v. Boguslawski's* Mittheilungen über die Anzahl der Sternschnuppen, die in derselben Nacht in Breslau an dem ganzen dort sichtbaren Himmel gezählt wurden, so folgt für das von uns beobachtete Drittheil höchst noch ein Drittheil der gesammten Frequenz und unter Voraussetzung allgemeiner Gültigkeit dieses Umstandes, wären die Zeitintervalle zwischen je zwei sichtbaren Sternschnuppen etwa anzunehmen:

für August 9,52: kleiner als 82^o.

— 10,44: 23 ^o
— 11,46: 32 ^o
— 14,48: 89 ^o .

Die Zählung vom 12^{ten} August ist dabei ausgeschlossen, weil sie durch öftere Bewölkung unterbrochen wurde. Ueberhaupt sollen aber diese Angaben nichts weiter beweisen, als eines bedeutend über die gewöhnliche erhöhte Frequenz der Sternschnuppen vom 9^{ten} bis zum 11^{ten} August, so wie auch, mit einiger Wahrscheinlichkeit, ein zwischen dem 10^{ten} und 11^{ten} August gelegenes Maximum derselben. Dieses letztere Resultat ist jedoch schon deswegen zweifelhafter als das erstere, weil wir am 9^{ten} August mehrere nicht eingezeichnete Sternschnuppen nicht gezählt, sondern uns nur später erinnert haben, daß solcher wohl nicht so viele als an den folgenden Tagen gewesen seien. Jedenfalls wurde aber schon hierdurch nicht nur erwiesen, daß der erwartete Durchgang der Erde durch einen Haufen- oder ringförmigen Strom von Sternschnuppen auch in diesem Jahre gegen den 10^{ten} August statt gefunden hat, sondern auch sehr wahrscheinlich gemacht, was man wohl früher noch nicht ausgesprochen hat, daß nämlich dieser Strom in der Richtung der Erdbahn eine Breite von mindestens 2° dieser letzteren, oder von mehr als 700000 geograph. Meilen besitzt. Bei weitem sicherer wird aber sowohl diese letztere Folgerung, als auch einige andere, über die wahre Bewegung der Bestandtheile jenes Stromes, durch eine höchst auffallende Regelmäßigkeit der scheinbaren Bahnen der Sternschnuppen an den genannten drei Tagen nachgewiesen. Schon am 9^{ten} August convergirten nämlich die größten Kreise, deren jeder durch Verbindung des Anfangs und Endes einer Sternschnuppe gegeben war, so entschieden gegen einerlei Punkt des Himmels, daß unter 60 beobachteten Bahnen nur 5 vorkamen, welche dieser für die übrigen gültigen Regelmäßigkeit gänzlich zuwider liefen; am 10^{ten} August war dieses nur mit 6 unter 54, und am 11^{ten} August mit 5 unter 48 von uns beobachteten scheinbaren Bahnen der Fall. Es schien nun um so nothwendiger, sich zuerst die folgende Uebersicht der Ursachen einer solchen Erscheinung zu verschaffen, als diese nicht ohne Einfluß sind auf die Rechnung, durch welche man aus den Beobachtungen nicht mehr als einen bestimmteren Ausdruck für die unmittelbaren Thatfachen, nämlich die Angabe der jedesmaligen Lage eines solchen Convergenzpunktes gewinnen konnte.

Wenn sich in der Umgebung eines in Ruhe befindlichen Auges verschiedene Körper in Bahnen bewegten, die man während ihrer Sichtbarkeit als gradlinig betrachten könnte, und wenn dann diese Bahnen an der Himmelskugel als Stücke größter Kreise erschienen, die alle einen gemeinsamen Durchschnitts- oder Convergenzpunkt in der Länge L und Breite B besäßen, so ließe sich diese Wahrnehmung dadurch erklären,

dafs die wahren Bahnen jener Körper alle unter sich parallel und zwar nach dem unendlich entfernt gedachten Punkt $[L, B]$ gerichtet seien. Diese Annahme ist freilich nur ein besonderer Fall der oben vollständig erklärenden allgemeineren: eine jede jener Bahnen liege in einer Ebene, welche die Linie vom Auge zum Punkte $[L, B]$ in sich enthalte. Die speziellere Erklärung würde indess ungleich wahrscheinlicher sein, als die allgemeine, wenn man nur den Ort des Auges auf eine so zufällige Weise gewählt hätte, dafs kaum an die oben erwähnte bestimmte Beziehung desselben zu der wahren Bewegung jener Körper gedacht werden könnte; und es würde endlich die überwiegende Wahrscheinlichkeit des Parallelismus der Bahnen zur Gewissheit gesteigert, sobald man von mehr als einem gegen einander nicht in der Richtung nach $[L, B]$ gelegenen Orte die Convergenz der scheinbaren Bahnen nach jenem Punkt, beobachtet hätte. Die Geschwindigkeiten der bewegten Körper kämen dabei gar nicht in Betracht, das heifst sie könnten ebensoviel verschieden als einander gleich sein, ohne dafs dadurch die genannte Erklärung jener Erscheinung aufhörte vollständig zu sein. Wäre aber das Auge eines Beobachters in ebenfalls gradliniger Bewegung gegen einen unendlich entfernten Punkt von Länge λ' und Breite β' , und sähe es dann wiederum die scheinbaren Bahnen verschiedener Körper als Stücke grösster Kreise, die sich in einem Punkte $[L', B']$ schneiden, so liefsen sich die nothwendigen Ursachen dieser Wahrnehmung folgendermafsen übersehen. Hat einer jener Körper die Geschwindigkeit v , das Auge die Geschwindigkeit e , so beträgt die relative Bewegung des ersteren:

$$\begin{array}{l} \text{gegen } [0 \ 0] \quad v \cos L \cos B - e \cos \lambda' \cos \beta' = v' \cos L' \cos B' \\ [90 \ 0] \quad v \sin L \cos B - e \sin \lambda' \cos \beta' = v' \sin L' \cos B' \\ [0 \ 90] \quad v \sin B - e \sin \beta' = v' \sin B' \end{array}$$

oder indem man die einzelnen Glieder dieser Gleichungen durch einzelne Buchstaben ersetzt:

$$\begin{array}{l} a - a' = M \\ b - b' = N \\ c - c' = O. \end{array}$$

Damit nun irgend ein anderer Körper ebenfalls nach Punkt $[L', B']$ der Himmelskugel fortzurtücken scheine, mufs für diesen bei gleicher oder analoger Bedeutung der Buchstaben gelten:

$$\begin{array}{l} a, - a' = n \cdot M \\ b, - b' = n \cdot N \\ c, - c' = n \cdot O. \end{array}$$

Diese Ausdrücke können aber mit den vorhergehenden nur dann zusammen bestehen, wenn entweder:

$$\begin{array}{l} \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} \quad \text{und zugleich} \quad n = 1 \\ \text{oder:} \\ \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = n \quad \text{und zugleich} \quad \frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} = \frac{c'}{c} = 0 \end{array}$$

statt finden. Vermöge der Bedeutung von a, a', b, \dots besagen aber nun diese Bedingungen Folgendes:

Körper, deren scheinbare Bahnen einem in gradliniger Bewegung befindlichen Auge nach Punkt $[L', B']$ der Himmelskugel zu convergiren scheinen, beschreiben jedenfalls unter sich parallele (nach dem unendlich entfernten Punkt $[L, B]$ gerichtete) wahre Bahnen, und ihre Geschwindigkeiten sind sämmtlich einander gleich mit der einzigen Ausnahme des Falles, in welchem dieselben gegen die Geschwindigkeit des sie beobachtenden Auges als unendlich grofs zu betrachten wären. Es verdient noch bemerkt zu werden, dafs in den Fällen, wo das Auge, welches die Convergenz bemerkt, sich nach einer andern Richtung als nach $[L', B']$ bewegt, so dafs also $[L', B']$ von $[\lambda', \beta']$ verschieden ist, die eben genannte Folgerung nicht blofs als die wahrscheinlichste der oben als möglich erwähnten zwei, sondern als eine streng erwiesene zu betrachten ist, indem ja in diesen Fällen die zur Widerlegung der andern Erklärungsart nöthig erkannte Bedingung erfüllt ist. Wären daher bei der Beobachtung von Sternschnuppen alle Umstände so, wie oben vorausgesetzt, so könnte jetzt unmittelbar die Folgerung: dafs ihre Bahnen parallel und ihre Geschwindigkeiten einander gleich gewesen sind, für eine beträchtliche Anzahl solcher Körper geltend gemacht werden, die am 9^{ten}, 10^{ten} und 11^{ten} August 1839 erschienen sind, und es wäre dann nur aus den Beobachtungen zu zeigen, inwiefern deren scheinbare Bahnen gegen einerlei Punkt der Himmelskugel convergiren, so wie auch dafs dieser Convergenzpunkt sowohl von demjenigen, gegen welchen das Auge des Beobachters fortrückte, als auch von dem, diesem letztern diametral entgegengesetzten Punkte beträchtlich verschieden war. Es ist jedoch zur Begründung einer solchen Aussage in Beziehung auf Sternschnuppen zunächst noch die Bedingung nothwendig, dafs diejenigen, an welchen man die scheinbare Convergenz beobachtet hat, so nahe gleichzeitig gewesen seien, dafs man in der Zwischenzeit die Bewegung des Auges als gradlinig betrachten könne. Denn allgemein zu reden wird, weil hier e, λ' und β' sich ändern, die zu prüfende Annahme der Constanz von L und B , nicht durch völlige Constanz von L' und B' , sondern durch eine von der Zeit abhängige Veränderlichkeit derselben erwiesen werden. Die obigen Ausdrücke zeigen übrigens, dafs der Betrag dieser Veränderungen von L' und B' , unter sonst gleichen Umständen, mit $\frac{e}{v}$ proportional ist, d. h. mit dem Verhältnisse der Geschwindigkeit des Auges zu der relativen Geschwindigkeit der Sternschnuppen. Diese letztere kann aber, wie sich aus dem Folgenden ergibt, an den in Rede stehenden Tagen nicht kleiner als: 0,83122 die Bahngeschwindigkeit der Erde als Einheit, gewesen sein, und ich will jetzt mit Hälfte dieses hier vorläufig erwähnten Resultats die grössten

Veränderungen ausdrücken, die ein gegebenes L' und B' in einer gegebenen Zeit erfahren könnten. Setzt man: 1 und α für die Geschwindigkeit nach der Tangente an die Erdbahn und nach der an den Erdäquator, welche ein Punkt dieser letzteren

zur Beobachtungszeit befaßt, λ die Länge des Richtungspunktes der Tangente an die Erdbahn, ω die Schiefe der Ekliptik, so wie μ und φ die Sternzeit und Polhöhe am Beobachtungsort so werden die obigen Gleichungen für den Convergenzpunkt

$$\frac{\nu}{\nu'} \cos L \cos B - \frac{1}{\nu'} [\cos \lambda - \alpha \cos \varphi \sin \mu] = \cos L' \cos B'$$

$$\frac{\nu}{\nu'} \sin L \cos B - \frac{1}{\nu'} [\sin \lambda - \alpha \cos \varphi \cos \mu \cos \omega] = \sin L' \cos B'$$

$$\frac{\nu}{\nu'} \sin B + \frac{1}{\nu'} [\alpha \cos \varphi \cos \mu \sin \omega] = \sin B',$$

wobei die Excentricität der Erdmeridiane vernachlässigt ist. Es wird daher, wenn sich λ von der Sternzeit μ bis zu μ' um $\Delta\lambda$ ändert, für dieselbe Zwischenzeit

$$\Delta L' = \frac{1}{\nu'} \sec B' \left[\sin(L' - \lambda) \cdot \Delta\lambda + \frac{\alpha}{\sin 1^\circ} \cos \varphi \sin \frac{\mu - \mu'}{2} \left(\sin \frac{\mu + \mu'}{2} \cos \omega \cos L' - \cos \frac{\mu + \mu'}{2} \sin L' \right) \right]$$

$$\Delta B' = -\frac{1}{\nu'} \sec B' \frac{\alpha}{\sin 1^\circ} \cos \varphi \sin \omega \sin \frac{\mu + \mu'}{2} \sin \frac{\mu - \mu'}{2}.$$

Mit den unsern Beobachtungen nahe kommenden Werthen $B' = -33^\circ$, $L' = 237^\circ$, $\varphi = 52^\circ 52'$, $\frac{1}{\nu'} < 1,203$ folgt für die oben genannten Beobachtungszeiten:

	Max. von $\Delta L'$	Max. von $\Delta B'$
von Aug. 9. 10 ^h 24' bis 14 ^h 30' St.Z.	-0°38	+0°03
— 10. 9 41 — 11 29 —	-0,26	-0,05
— 11. 10 9 — 12 11 —	-0,29	-0,06

Da man nun aber, wegen anderweitiger Umstände der Beobachtungen, das jedesmalige L' und B' nicht ohne einen wahrscheinlichen Fehler von mehr als 2° bestimmen konnte, so zeigte es sich nicht nöthig, bei der dazu führenden Rechnung den Convergenzpunkt anders als constant während einer jeden, jener drei Beobachtungszeiten vorauszusetzen. Erheblicher dürfte vielleicht eine zweite Vernachlässigung sein, welche man bei dieser Annahme, daß B' und L' für eine Anzahl aufeinanderfolgender Sternschnuppen constant gewesen sein können, begeht. Es ist nämlich klar, daß dergleichen Körper die in streng parallelen Richtungen und mit völlig gleichen Geschwindigkeiten aus dem entfernten Raume in die Nähe der Erde treten, Veränderungen dieser Richtungen und Geschwindigkeiten erfahren, welche von ihrem jedesmaligen Abstände von der Erde abhängig, nicht für alle erscheinende gleich sein können. Der scheinbare Directionspunkt [$L' B'$] wird daher, allgemein zu reden, für jede Sternschnuppe ein etwas anderer, indem den ersten Hälften der obigen Gleichungen noch eine von dem Abstände des bewegten Körpers von dem Erdmittelpunkte abhängiges Glied hinzuzufügen ist. Will man aber dennoch ohne Kenntniß dieses Abstandes ein angenähertes Resultat über den Convergenzpunkt erhalten, so kann dazu die nicht strenge Voraussetzung dienen, daß jene von der Beziehung der Erde herührenden Glieder auf die scheinbaren Bahnen eben so wie zu-

fällige Beobachtungsfehler, d. h. gleich oft verkleinert und vergrößert auf L' und B' gewirkt haben. Unter dieser Annahme habe ich nun die Lage des Convergenzpunktes für jeden der drei genannten Abende so bestimmt, daß die verlängerten Bahnen der beobachteten Sternschnuppen in möglichst kleinen Entfernungen vor demselben vorbeiführten. Bezeichnet daher α die AR. und d die Declination für einen näherungsweise angenommenen Ort dieses Punktes, ψ den aus den Beobachtungen folgenden Positionswinkel einer Sternschnuppenbahn, ψ' den Positionswinkel eines von ihrer Mitte nach Punkt [α, d] gelegten größten Kreises, f den Abstand jener Mitte von Punkt [α, d], α' und δ' deren AR. und Decl., so wird aus jeder Beobachtung die Gleichung:

$$E = \sin f [(\psi - \psi') + \operatorname{tg} \psi' (\operatorname{tg} d \cdot \Delta d) + \cot g (a - a) \Delta \alpha]$$

gebildet, und aus allen dasjenige Δd und $\Delta \alpha$ bestimmt, welches die Summe der E 's zu einem Minimum machte. Es wurde dabei $\operatorname{tg} \psi = -\frac{\alpha' - \alpha}{\delta' - \delta} \cos \delta$ gesetzt, wenn $\alpha' \delta'$ für das Ende, α, δ für den Anfang der Sternschnuppe galten; so wie auch:

$$\sin f \sin \psi' = \cos d \sin (\alpha - a)$$

$$\sin f \cos \psi' = g \cos (\delta + G)$$

mit:

$$\sin d = g \cos G$$

$$\cos d \cos (\alpha - a) = g \sin G$$

bestimmt.

Ich erhielt demnach aus 50 Beobachtungen von August 9, denen ich $d = -45^\circ$, $\alpha = 210^\circ$ zu Grunde legte:

Für Aug. 9. 12^h 26' M. Zt.

$$d + \Delta d = -50^\circ 18' \quad \text{wahrch. Fehler} = 2^\circ 19'$$

$$\alpha + \Delta \alpha = 224,86 \quad \text{—} \quad = 3,63$$

$$\text{Mittl. Werth von } E = 11^\circ 9'.$$

Ferner aus 48 Beobachtungen von August 10:

für Aug. 10. 10^h 35' M. Z.

$$d + \Delta d = -52^{\circ} 39 \text{ wahrsch. Fehler} = 2^{\circ} 47$$

$$a + \Delta a = 223,88 \text{ —————} = 6,10$$

$$\text{Mittl. Werth von } E = 13^{\circ} 3.$$

Herr Studiosus *Petersen* hat alsdann von denselben Näherungswerthen ausgehend, ähnliche Bedingungsgleichungen aus 43 Beobachtungen von August 11 gebildet, aus denen sich ergab:

für Aug. 11. 11^h 10' M. Z.

$$d + \Delta d = -51^{\circ} 05 \text{ wahrsch. Fehler} = 2^{\circ} 87$$

$$a + \Delta a = 218,45 \text{ —————} = 7,12$$

$$\text{Mittl. Werthe von } E = 13^{\circ} 5. *)$$

Es ist hiebei noch zu bemerken, daß die Verminderung des Gewichts und die daher rührende Vergrößerung des wahrscheinlichen Fehlers für a , an den zwei letzten Tagen daher rühern, daß an diesen die Beobachtungen früher geschlossen wurden, als am ersten, weshalb denn der von uns am meisten beachtete Theil des Himmels den Declinationskreis durch $a - 180^{\circ}$ noch nicht enthielt. Es sind aber gerade die Sternschnuppen, die sich in der Nähe dieses letztern zeigen, welche am meisten zur Bestimmung von Δa beitragen, weil dessen Coefficient $\lg \psi \cos(\alpha - a)$ für $\sin(\alpha - a) = 0$ zu einem Maximum wird. Erwägt man diesen Umstand und die Größe des Fehlers im Positionswinkel, dem man beim Einzeichnen einer Sternschnuppe ausgesetzt ist, und welcher fast allein im Stande ist, den mittleren Werth von E zu erklären, so wird man es wie mich dünkt für eine genugsam begründete Thatsache halten, daß die Auguststernschnuppen dieses Jahres von Aug. 9. 10^h 26' bis Aug. 11. 12^h 12' relative Bahnen beschrieben, welche sämtlich von der Richtung nach 224° AR. und -51° Decl., oder $237^{\circ} 48$ Länge und $-32^{\circ} 60$ Breite, so wie von einer ihnen allen gemeinsamen Geschwindigkeit nur wenig abwichen. Da man aber nicht umhin kann, von einer solchen Gleichartigkeit der Bewegung auf ein Zusammengehören, oder, was dasselbe sagt, auf einen gemeinsamen Ursprung dieser Körper zu schließen, so liegt hierin eine vollständige Bestätigung des schon

*) Die beobachteten Zahlen und einige auf die Rechnung benötigte könnten später auf einer Seite der Astr. Nachr. mitgetheilt werden, wenn etwa der Wunsch geäußert würde, die ersteren auf Correspondenz mit Beobachtungen an anderen Orten zu unterscheiden, oder aus letzteren die einzelnen Werthe von E kennen zu lernen. Auch muß ich noch bemerken, daß Herr *Petersen* so eben die Bildung ähnlicher Gleichungen für 160 Sternschnuppen beendet hat, welche in Königsberg am 10^{ten} und 11^{ten} August dieses Jahres beobachtet sind, und daß dieselben, indem man von $d = -51^{\circ}$ $a = 223^{\circ}$ ausging, nur sehr mäßige positive und negative Werthe von E enthalten.

früher angedeuteten Resultates über die Breite des Sternschnuppenstromes, welchen die Erde im August durchschneidet. Dieselbe reichte in diesem Jahre zum mindesten von $316^{\circ} 32' 6$ bis $318^{\circ} 32' 0$ heliocentr. Länge auf der Erdbahn und man würde sie ohne Zweifel noch beträchtlicher gefunden haben, wenn die Beobachtungen am 9^{ten} August früher angefangen, oder die vom 11^{ten} August länger fortgesetzt worden wären.

Von ungleich größerm Interesse wäre indessen die Bestimmung der wahren Richtung und wahren Geschwindigkeit des Sternschnuppenstromes am 10^{ten} Aug., denn da derselbe an diesem Tage der Erde hinlänglich nahe gewesen ist, um für seinen Abstand von der Sonne, den bekannten Radiusvector der Erde annehmen zu lassen, so würde sich hiermit die Bahn, welche die ihn bildenden Körper um die Sonne beschreiben, bereits vollständig bestimmen lassen. Es folgt aber aus den obigen Beziehungen zwischen $[L E]$ und $[L' E']$, daß zu diesem Ende, außer der vollständig bekannten Bewegung des Auges, nichts weiter erfordert wird, als die Kenntniß von einer der beiden Geschwindigkeiten v' oder v d. h. der relativen oder der absoluten Geschwindigkeit von einer jener Sternschnuppen. Ohne Zweifel werden sich wohl auch in diesem Jahre zu den hier benutzten Beobachtungen correspondirende unter den in Breslau und vielleicht auch unter den in Königsberg angestellten finden. Man erhält dann die Längen der relativen Wege, welche sie während ihrer Sichtbarkeit durchliefen, und es fehlt daher zur hinreichenden Kenntniß von v' , nur allein eine Messung der Dauer derselben! Leider hat es uns nicht gelingen wollen, die Dauer mit einer auch nur erträglichen Genauigkeit zu schätzen, doch versuchten wir freilich nicht, unsere Aufmerksamkeit allein auf diesen Punkt zu wenden, sondern haben stets die Richtung der Sternschnuppen als Hauptzweck der Beobachtung betrachten müssen. Vielleicht daß ein Anderer durch eigens auf die Dauer gerichtete Beobachtungen in diesem Punkte erfolgreicher gewesen ist! wir würden dann schon in diesem Jahre eine wirkliche Bestimmung der Umlaufzeit und der übrigen Bewegungselemente dieser merkwürdigen Körper erhalten, für welche sich jetzt nur Gränzwerte angeben lassen. Diese habe ich aber namentlich folgendermaßen abgeleitet. Ist wiederum $[\lambda' \beta']$ der Punkt, auf welchen das Auge zugeht, mit der Geschwindigkeit v , $[\lambda 0]$ die Richtung der Tangente an die Erdbahn, in welcher der Erdmittelpunkt die Geschwindigkeit: 1 besitzt, so wird, wenn man:

$$\cos E' \cos \beta' \cos(L' - \lambda') + \sin E' \sin \beta' = \cos u$$

setzt,

$$v' = -v \cos u + \sqrt{v^2 - v^2 \sin^2 u}$$

und man sieht daraus, daß

$$v = v \sin u$$

das absolute Minimum der wahren Geschwindigkeit der Sternschnuppen ist, welches mit dem beobachteten Convergenzpunkte zusammen bestehen kann. Für Aug. 10,50 wird nun:

$$\begin{aligned}\lambda &= 48^\circ 0' \\ \lambda' &= 48^\circ 31,6' \\ \beta' &= -0^\circ 10' \\ \lg e &= 0,00031,\end{aligned}$$

woraus mit

$$L' = 237^\circ 29' \quad B' = -82^\circ 36'$$

das Minimum von $v = 0,55720$ folgt. Die zweite Gränze für diese wahre Geschwindigkeit ergibt sich aus der nun hinreichend bestätigten Erfahrung, daß der Sternschnuppenstrom des August, eine in sich zurückkehrende Bahn um die Sonne beschreibt. Seine wahre Geschwindigkeit in der bekannten Entfernung r von der Sonne muß also kleiner gewesen seyn, als die an demselben Punkte bei der Bewegung in einer Parabel statt findende. Mit Anwendung des allgemeinen Ausdruckes für die Geschwindigkeit v bei der Bewegung, um einen Centralkörper, dessen Wirkung in der Einheit der Entfernung $= g$ gesetzt ist:

$$v^2 = g \left(\frac{2a-r}{ar} \right)$$

ergibt sich, wenn man die halbe große Axe des beschriebenen Kegelschnittes $a = \infty$ setzt, für die Geschwindigkeit in der Parabel

$$v^2 = \frac{2g}{r},$$

oder wenn man als Einheit die Geschwindigkeit der Erde in derselben Entfernung r , oder: $v^2 = g \frac{2-r}{r}$ wählt:

$$v = \sqrt{\left(\frac{2}{2-r} \right)}$$

als Maximum der Geschwindigkeit in einer zurückkehrenden Bahn.

Für August 10,50 wird daher mit $\lg r = 0,00571$;

größte Geschwindigkeit der Sternschnuppen $v = 1,42368$.

Für diese, für deren kleinste Geschwindigkeit

$$v = 0,55720.$$

und für einige zwischen beiden gelegene Werthe von v' habe ich nun noch einige anderweitige Umstände der Bewegung um

v = Wahre Geschwindigkeit für Aug. 10,5.....	0,55720
v' = Relative 0,83122	1,36818
Wahre Geschwindigkeit im Perihel.....	5,78911
Abstand von der Sonne im Perihel.....	0,02242
r' = im aufsteigenden Knoten.....	0,07202
t = Zeit der Bewegung von Aug. 10,5 bis zum aufsteigenden Knoten.....	0,13550
T = Umlaufzeit.....	0,46273
ω = Neigung der Bahn.....	56° 18'

Wobei die Bahngeschwindigkeit der Erde am Aug. 10,50 oder 0,998275 von der mittleren Geschwindigkeit der Erde, als Einheit der Geschwindigkeiten, so wie respective die halbe

die Sonne berechnet. Zunächst folgten v' , B und L , oder die relative Geschwindigkeit und die wahre Richtung der betrachteten Körper für die Beobachtungszeit, aus:

$$\begin{aligned}v \cos L \cos B &= v' \cos L' \cos B' + 0,66273 \\ v \sin L \cos B &= v' \sin L' \cos B' + 0,74980 \\ v \sin B &= v' \sin B' - 0,00290.\end{aligned}$$

und dann wenn der Winkel der Linie nach $[LB]$ mit dem Radiusvector $= \mathfrak{J}$, der Winkel der ersteren Linie mit der Tangente an die Erdbahn $= u$, der Winkel zwischen Radiusvector und Tangente an die Erdbahn $= \Theta = 89^\circ 34'$ für August 10,50, so wie die Länge der Sonne $= l$ gesetzt werden, die Neigung der Bahn der Sternschnuppen oder ω nach

$$\sin \frac{\omega}{2} = \sqrt{\frac{\sin(\mathfrak{J}-\mathfrak{J}') \cdot \sin(\mathfrak{J}-\Theta)}{\sin \mathfrak{J} \sin \Theta}}$$

wo $s = \frac{\mathfrak{J}+\Theta+u}{2}$, $\cos \mathfrak{J} = \cos(L-l) \cos B$, $\cos u = \cos(L-\lambda) \cos B$.

So wie ferner:

a oder die halbe gr. Axe der Bahn und die Umlaufzeit T , nach $a = \frac{r}{2-v^2 \cdot (2-r)}$ und $T = a^{\frac{1}{2}}$

deren Parameter p und Excentricität e :

$$p = \frac{r \cdot (2-r)}{a} \sin^2 \mathfrak{J} = a(1-e^2).$$

Die Geschwindigkeit im Perihel

$$= \sqrt{\left(\frac{r}{2-r} \cdot \frac{1}{a} \cdot \frac{1+e}{1-e} \right)}.$$

Der Abstand von der Sonne während des aufsteigenden Knotens r' , nach:

$$r' = \frac{p}{2r-p}.$$

Die Zeit des Fortschreitens von dem niedersteigenden Knoten am 10^{ten} August, bis zu dem aufsteigenden

$$= a^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{u-u'}{360^\circ} - \frac{e \sin \psi \cdot \sqrt{p}}{\pi (1-e^2 \cos^2 \psi)}$$

$$\text{wenn } \lg u = \frac{r \sin \psi}{as+r \cos \psi}, \quad \lg u' = \frac{-r \sin \psi}{as-r' \cos \psi}$$

$$\text{und } \cos \psi = \frac{p-r}{er} \text{ gesetzt werden.}$$

Es ergaben sich hiernach folgende Werthe:

0,55720	0,77382	0,99044	1,20706	1,42368
0,83122	1,36818	1,65006	1,90202	2,14134
5,78911	1,9949	1,2872	1,2709	1,4550
0,02242	0,37978	0,75982	0,93999	0,97004
0,07202	0,38110	0,85078	2,18310	—
0,13550	0,23175	0,35326	0,82799	—
0,46273	0,60973	0,97282	2,42041	—
56° 18'	100° 20'	112° 27'	119° 19'	123° 50'

gr. Axe der Erdbahn, und das mittlere tropische Jahr als Einheiten der Entfernungen und der Zeit genommen sind.

Von diesen Resultaten kann wieder nur ein Theil als wirklich gültig betrachtet werden, theils weil manche Beobachtungen doppelt benutzt sind, theils weil bei einigen die Zeit zu sehr gegen die Correspondenz spricht. Weil man über die Auswahl hier möglicherweise verschiedener Ansicht seyn kann, habe ich alle hinreichend übereinstimmende Resultate hergesetzt, ich selbst erkläre mich aber für die 15 mit Nummern bezeichneten. Unter ihnen ist 3, 4, 5 dasselbe von drei Punkten aus beobachtete Meteor, bei dem aber der Anfangspunct leider so offenbar ungenau beobachtet war, daß schon die erste Prüfung keine Uebereinstimmung erwarten ließ, es läßt sich nur soviel abnehmen, daß die Sternschnuppe aus einer bedeutenden Höhe herabkam. 8 ist von beiden Beobachtern als ein sehr glänzendes Meteor angegeben und ist als äußerst genau bestimmt zu betrachten. 12 ist zum Theil nach willkürlichen Annahmen berechnet, weil der eine Beobachter nur den Ort im Allgemeinen oberflächlich angegeben hatte.

Ich habe die Beobachtungen zuerst alle nach den von Ihnen angegebenen Formeln berechnet, da aber die Genauigkeit einiger zu mangelhaft war, um bei den geringen Distanzen der Beobachtungsorte gute Resultate zu geben, und ich doch andererseits Grund hatte diese Beobachtungen dennoch für correspondirend zu halten, so habe ich mich in diesen Fällen einer andern Methode bedient, mit deren Resultaten ich Grund habe sehr zufrieden zu sein, obgleich sie weniger streng ist. Die Principien davon fallen mit der ersten von meinem Vater angewendeten Berechnungsart zusammen, ich habe mich nur bemüht, sie auf große Distanzen der Beobachtungsorte anwendbar zu machen und auf eine, wie mir scheint dem Zweck mehr entsprechende Art, zu der wahrscheinlichsten Parallaxe zu gelangen.

Ich habe es für der Mühe werth gehalten, auch diese wahrscheinlichsten Punkte, wie ich sie kurz nennen will, ihrer Länge und Breite nach zu bestimmen, und füge diese Bestimmungen, da sie keinen großen Raum einnehmen, hier bei.

Datum.	Durchschnitt.	Wahrscheinlicher Punkt.		Mittel.
		Länge.	Breite.	
B. 7	55°	31°	+ 15°	L. 95° B. + 15°
	95	73	+ 12	
	6	332	+ 30	
	112	141	+ 21	
	179	162	+ 52	
	167	95	+ 38	
	94	94	0	
	103	103	0	
	185	95	+ 10	
8	21	21	0	
9	59	17	+ 42	
	69	12	+ 41	

Datum.	Durchschnitt.	Wahrscheinlicher Punkt.		Mittel.
		Länge.	Breite.	
B. 9	296°	315°	— 22°	L. 57° B. + 27°
	124	63	+ 26	
	107	57	+ 11	
	136	112	+ 37	
	10	17	— 5	
	92	55	+ 20	
	161	171	+ 75	
	345	48	— 30	
	130	59	+ 27	
	71	91	+ 42	
	60	24	+ 73	
	34	82	— 17	
	131	72	+ 47	
	99	99	+ 85	
	133	133	+ 34	
	75	75	0	
	198	214	+ 20	
	95	71	+ 15	
	79	79	+ 81	
	96	52	+ 52	
	61	36	+ 8	
	33	53	— 18	
	11	13	— 7	
	161	86	+ 38	L. 54° B. + 36°
	72	39	+ 37	
	121	50	+ 30	
	161	104	+ 40	
	92	57	+ 17	
B. 10	102	37	+ 28	
	84	46	+ 24	
	82	58	+ 37	
	163	120	+ 30	
	132	155	+ 54	
	70	9	+ 50	
	179	192	+ 73	
	123	51	+ 33	
	90	55	+ 19	
	138	53	+ 36	
	90	42	+ 82	
	75	4	+ 42	
	90	136	+ 40	
	57	69	+ 66	
	353	8	— 32	
	76	56	+ 14	
14	346	7	— 13	Th. 6
	99	133	+ 36	
	207	263	+ 35	
	355	350	+ 3	
	62	103	+ 37	
	27	337	+ 40	7
	70	84	+ 27	
	287	312	+ 30	
	85	98	— 12	
	93	105	— 25	
	37	30	— 52	L. 95° B. — 12
	97	98	— 12	
	165	138	+ 42	

Datum.	Durchschnitt.	Wahrscheinlicher Punct.		Mittel.
		Länge.	Breite.	
Th. 7	34°	28°	— 30°	
	65	95	— 47	
	38	31	— 27	
	112	128	— 5	
	308	318	+ 6	
9	111	93	+ 31	
	29	29	+ 3	
	63	60	— 32	
	153	133	+ 23	L. 60°
	51	51	— 1	B. — 1
	99	36	— 8	
	77	87	— 18	
10	66	70	— 4	
	324	329	+ 12	
	179	171	+ 18	
	18	25	+ 7	
	336	337	+ 2	
	10	357	— 47	
	300	307	+ 31	
	161	143	+ 31	
	228	228	+ 74	
	119	114	+ 5	L. 71°
	276	296	+ 24	B. + 8
	71	72	— 15	
	126	117	+ 7	
	255	258	+ 10	
	4	12	+ 9	
	84	84	0	
	115	126	— 25	
	150	152	+ 49	
14	224	229	+ 32	
	219	229	+ 48	
	337	338	+ 3	
	168	151	+ 18	
J. 7	28	32	+ 25	
	87	86	— 9	
	53	74	+ 50	
	56	57	+ 6	
	56	77	+ 58	
	96	133	+ 30	L. 67°
	2	83	+ 20	B. + 20
	48	49	+ 3	
	296	304	— 12	
	255	243	+ 21	
	41	42	+ 23	
	62	59	— 15	
	55	70	+ 5	
8	279	288	— 24	
	45	40	+ 27	
	55	117	+ 54	
	40	40	+ 53	
9	303	316	— 16	
	92	91	— 3	
	16	10	+ 43	
	65	123	+ 54	
	83	114	+ 23	
	346	332	+ 57	

Datum.	Durchschnitt.	Wahrscheinlicher Punct.		Mittel.
		Länge.	Breite.	
J. 9	42°	48°	+ 14	
	24	27	+ 15	L. 27°
	104	130	+ 28	B. + 14
	58	92	+ 26	
	19	11	— 16	
	5	2	+ 12	
	38	38	+ 1	
	9	13	+ 10	
	347	351	+ 13	
10	47	58	+ 15	
	32	35	+ 9	
	351	355	+ 21	
	34	32	— 5	
	57	59	+ 4	
	310	336	+ 44	
	342	347	+ 40	
	54	29	+ 33	
	44	11	+ 63	
	35	73	+ 38	
	75	90	+ 20	
	22	15	+ 44	
	35	7	+ 46	
	64	77	+ 60	
	72	21	+ 58	
	340	333	+ 46	
	308	308	+ 34	L. 43°
	44	44	+ 3	B. + 38
	10	27	+ 34	
	43	50	+ 56	
	68	97	+ 43	
	0	16	+ 56	
	91	133	+ 38	
	75	89	+ 32	
	94	118	+ 17	
	62	76	+ 60	
	51	67	+ 52	
	43	43	+ 3	
	43	43	+ 3	
	75	83	+ 26	
	72	90	+ 23	
	51	67	+ 52	
	8	9	+ 1	
14	10	3	+ 25	
	55	73	+ 12	
	55	87	+ 52	
	333	324	+ 39	L. 37°
	26	37	+ 15	B. + 25
W. 6	41	50	+ 40	
7	74	72	+ 37	
	39	6	+ 33	
	40	40	+ 52	
9	63	52	+ 71	
	137	104	+ 30	
	14	15	+ 13	
K. 9	341	336	— 11	
S. 7	62	132	+ 46	
	310	310	— 1	

Datum.	Durchschaltz.	Wahrscheinlicher Punct.		Mittel.
		Länge.	Breite.	
S. 7	89°	73°	+ 24	
	299	302	+ 3	
	82	24	+ 44	
	111	100	+ 57	
	152	152	+ 68	
	107	61	+ 45	
13	106	106	+ 64	
	69	69	0	
	339	353	— 10	
	115	35	+ 68	
17	264	290	+ 48	
	354	11	— 25	
	301	320	— 27	

Die lateinischen Buchstaben bezeichnen die Beobachter und zwar B. Brandes, Th. Thieme, J. Jahn und Schulze, W. Weissenborn, K. Kunze, S. Sadebeck und Scholz in Breslau.

Diese wahrscheinlichen Bestimmungen sind auf die Voraussetzung gegründet, daß die einzelnen Meteore eben so oft nach der einen als nach der andern Seite der jedesmal wahrscheinlichsten Richtung abweichen werden, wenn aber eine bestimmte Richtung bei denselben vorherrscht, und man nur solche Beobachtungen zusammenfaßt, die in eine bestimmte Gegend des Himmels fallen; so ist diese Voraussetzung offenbar unrichtig, die Abweichungen fallen dann vorzugsweise auf eine Seite der als wahrscheinlich angenommenen Richtung, und nehmen mehr die Natur eines konstanten Fehlers an. Dies zeigt sich auch deutlich in obigen Resultaten, die für die einzelnen Beobachter ziemlich verschieden ausfallen. Wenn daher aber auch die wirklich vorherrschende Richtung nicht genau daraus bestimmt werden kann, so scheint mir doch mit größter Evidenz zu erhellen, daß es eine solche giebt, und daß man sie ziemlich genau würde angeben können, wenn man eine hinreichende Menge ziemlich gleichmäßig über den Himmel vertheilter Beobachtungen anwendete. Die Einwirkungen der Schwere braucht man hierbei, glaube ich, nicht als störend zu fürchten, denn da die Entfernung aller derjenigen Sternschnuppen von einander, die ein Beobachter sehen kann, zu gering ist, um gegen den Halbmesser der Erde sonderlich in Betracht zu kommen, so wird man nicht sehr irren, wenn man annimmt, daß die Einwirkung der Schwere auf diese Sternschnuppen in parallelen Richtungen erfolgt, und daß also dadurch die vorherrschende Richtung zwar geändert, aber nicht unkenntlich gemacht wird. Wahrscheinlich wird man eben hieraus die bedeutend vorherrschende nördliche Breite obiger wahrscheinlichen Punkte zu erklären haben, wenn man nicht vielleicht annehmen will, daß die Sternschnuppen schon an und für sich vorzüglich einer bestimmten Richtung folgen, die

dann in ihrer Zusammensetzung mit der Bewegung der Erde in den Beobachtungen kenntlich wird. Aus dem schon erwähnten Einflusse der scheinbaren Orte allein kann man, glaube ich, dieses Vorherrschen der nördlichen Breiten nicht erklären. Die Beobachtungen sind in obiger Zusammenstellung in ihrer natürlichen Aufeinanderfolge gelassen, die beigeschriebenen Mittel aber, die sich immer auf die einzelnen Tage beziehen, sind so bestimmt, daß ich mir die zusammenfassenden Längen oder Breiten gehörig in einem Kreise angeordnet dachte, und nun die Richtung desjenigen Durchmessers angab, auf dessen beiden Seiten sich gleich viele einzelne Bestimmungen fanden. Faßt man endlich diese Mittel der einzelnen Tage für jeden der wichtigeren Beobachter in ein Hauptmittel zusammen, indem man den einzelnen Mitteln entsprechende Gewichte giebt; so findet man für Brandes 62° Länge, für Thieme 75°, für Jahn und Schulze mit großer Uebereinstimmung 43°, und wenn man hier immer denjenigen Quadranten den ersten nennt, in dessen Mitte resp. diese Grade fallen, die andern Quadranten aber mit den wachsenden Längen fortzählt; so ordnen sich die einzelnen Resultate auf folgende Art in den Quadranten an.

	Hauptmittel für Br. 62°				Th. 75°				J. S. 43°			
Quadranten	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
einzelne Beob.	39	9	2	9	16	10	4	12	45	13	1	11
									22	6	1	5

am 10^{ten} Aug. allein.

Die Breiten aller Resultate sind in den 4 Octanten auf folgende Art vertheilt:

— 90° bis — 45°	— 45° bis 0°	0° bis + 45°	+ 45° bis + 90°
1	35	115	41

Die Bewegung der Erde war am 10^{ten} Aug. auf 47° Länge gerichtet. Das Nadir der Beobachtungsorte hatte zu den Beobachtungszeiten ungefähr eine Länge von 130° und Breite von — 72°.

Bei Brandes haben die scheinbaren Orte im Mittel eine Länge von 300° und geringe positive Breiten; bei Thieme Länge von 40° und bedeutende pos. Breiten; bei Jahn eine Länge von 200° und bedeutende pos. Breiten.

Doch ich fürchte schon über die Gebühr diese Mittheilung ausgesponnen zu haben, und erlaube mir nur noch einige Worte über den 10^{ten} August dieses Jahrs beizufügen. Ich habe am 10^{ten} und 11^{ten}, wo es theilweise heiter war, beobachtet und besonders am 10^{ten} 45 Sternschnuppen in 2½ Stunden aufgezeichnet. Die Schnuppen waren allerdings ziemlich häufig, da jene 45 wohl nur die Hälfte derer waren, die in mein Gesichtsfeld fielen; jedoch schienen sie mir am 9^{ten}, wo ich während einer halben Stunde den Himmel musterte, noch häufiger zu sein. Die Parallelität in den Richtungen war auf

fallend, und es wichen nur 3 oder 4 wesentlich ab; wirklich ausgezeichnete Meteore habe ich nur sehr wenige gesehen. Ich habe diese Beobachtungen an Herrn Prof. v. Boguslawski

gesandt und eine Abschrift der Beobachtungen von 1833 beigelegt, weil er mir bei seiner letzten Anwesenheit in Leipzig sagte, daß er noch einige dahingehörige Beobachtungen habe.

C. W. H. Brandes.

Ocultaciones de estrellas y planetas por la luna observadas en San Fernando.

	1 8 3 6.	Temp. sid.	Observ.
Marzo 4.	Immersión de γ Virginis por el limbo claro; undulación considerable; la estrella desapareció al tocar en el disco.....	16 ^h 44' 52" 8	M.
Abril 3.	Immersión de α^1 Libræ por el limbo claro	12 19 43,9	H.
	Contacto de α^2 Libræ con el mismo limbo.....	48,4 M. 12 26 4,3 m. 9,5 M. 11,3 H.	
	Immersión de la misma.....	12 26 11,8 m. 14,8 M. 14,3 H.	
	Había constante undulación, mas sin embargo cabe muy poca incertidumbre en el momento de la desaparición.		
Mayo 28.	Immersión de α^1 Libræ por el limbo oscuro; instantánea.....	12 3 44,5 M. 44,5 m.	
	Immersión de α^2 Libræ por el limbo oscuro; instantánea.....	12 9 37,6 M. 38,4 H. 37,7 m.	
Julio 23.	Immersión de δ Scorpii por el limbo oscuro; instantánea.....	16 36 57,9 M. 58,4 H. 58,0 m. 58,2 (m.)	
Nov. 5.	Immersión de γ Virginis por el limbo claro.....	6 57 44,9 H.	
	La estrella se mantenía sobre el disco como 5"; y aunque la luna estaba muy baja, su poca luz y el buen estado de la atmósfera hacen se pueda dar esta observación por de toda confianza.		
Nov. 5.	Emerción de la misma estrella por el limbo obscuro.....	7 56 10,6 H.	
Nov. 29.	Contacto de γ Leon. con el limbo claro	11 18 44,1 m.	
	Immersión de la misma.....	11 18 53,1 M. 47,1 H. 52,1 m.	
	Había alguna celajería delgada que unida á la claridad del día ya bastante entrada pudo haber hecho desaparecer la estrella con alguna aunque poca anticipación. El margen de la luna se veía perfectamente terminado y sin la menor undulación.		

	Temp. sid.	Observ.
Nov. 29.	Emerción de la misma estrella por el limbo obscuro.....	11 ^h 56' 24" 7 M.
	Con alguna incertidumbre; porque desesperanzado el observador de verla á causa de la celag ^a . y mucha claridad del día, de jó un momento de mirar, y al siguiente la vió con toda distinción.	
	1 8 3 7.	
Agosto 11.	Immersión de δ Ophiuchi por el limbo obscuro.....	21 13 44,0 H. 45,5 m. 43,5 B. 44,0 F. 44,0 (m.)
	La luna estaba muy cerca del horizonte y la estrella desaparecía algunas veces entre los vapores.	
Agosto 21.	Emerción de δ Arietis por el limbo obscuro; instantánea.....	2 48 14,2 H. 14,2 (m.)
Nov. 22.	Emerción de γ Virginis por el limbo obscuro; instantánea.....	6 41 47,3 H. 47,1 m. 47,3 B.
	1 8 3 8.	
Junio 27.	Immersión de χ Leonis por el limbo obscuro de la luna.....	15 57 30,7 H. 30,7 m. 31,2 B.
	Immersión de la 239 Piazzi (hora X)	16 41 41,8 H. 41,8 m.
	Immersión del tercer satélite de Júpiter.....	16 59 20,7 H. 20,7 m. 19,7 (m.)
	Immersión del primer satélite de Júpiter.....	17 2 14,1 H. 14,1 m.
	Immersión del 2º limbo de Júpiter.....	17 6 7,7 H. 7,7 m. 5,7 B. 0,7 (m.)
	El planeta estaba muy próximo al horizonte, y sus satélites casi desaparecían entre los vapores; son observaciones de mediana confianza.	
	1 8 3 8.	
Julio 25.	Immersión total de Júpiter por el limbo obscuro.....	9 44 2,9 M. 2,0 m.
	La undulación considerable del planeta hace que no se pueda responder del segundo en la determinación del momento del fenómeno.	

N o t a .

Las letras puntas á continuacion del tiempo de cada observacion son las iniciales de los nombres de los observadores, á saber

M. — D. Saturnino Montajo.
H. — D. Francisco de Hoyos.

m. — D. Francisco Marquez.
B. — D. José Balzola.
F. — D. José Fandinã.
(m.) — D. Rafael Martinez.

Eclipse de Sol observado en *San Fernando* el dia 15 de Marzo de 1839.

Principio.
22^h 54^m 13^s S.
10 M.
termómetro de Fahr. 60°4.

Distancias de cuernos al principio.

^h	^m	^s		
22	55	24	0,654	S.
56	36		0,931	
57	42		1,124	
58	11		1,186	
58	45		1,256	
59	13		1,325	M.
59	59		1,406	
23	0	47	1,502	
1	29		1,560	
1	58		1,618	
2	40		1,686	M.
3	12		1,738	
3	56		1,794	
4	37		1,858	

Distancias de limbos.

^h	^m	^s		
23	40	28	2,294	M.
41	17		2,278	
42	0		2,268	
42	34		2,260	
43	16		2,255	
44	33		2,252	S.
45	26		2,228	
46	18		2,222	
47	6		2,208	
48	5		2,207	
49	2		2,210	M.
50	7		2,204	
50	50		2,202	
51	34		2,199	
52	30		2,205	
53	7		2,204	S.
54	0		2,205	
54	41		2,208	
55	23		2,212	
56	4		2,219	
56	47		2,217	S.
57	41		2,232	

Hora aproximada del medio del eclipse = 11^h9
De la \odot aparente..... = 11,7
termóm. al m^o del eclipse..... = 60°0.

Distancias de cuernos al fin del eclipse.

^h	^m	^s		
0	35	30	1,900	M.
35	57		1,860	
36	40		1,799	
37	9		1,752	
37	46		1,690	
38	38		1,612	S.
39	44		1,481	
40	26		1,389	
41	13		1,289	
41	48		1,203	
43	0		1,004	S.
43	42		0,835	
44	40		0,599	

Baróm. al medio dia = 30,351
A las 3 de la tarde = 30,280
term. al fin..... = 60°5.

Fin del eclipse:

12 ^h 45' 34" 0	M.
32,0	H.
28,0	m.
35,0	B.
34,0	R. M.

Viento bonancible, y alguna aunque poca celageria; son observaciones de confianza.

Las horas son de un Pendule que atrasaba con respecto al tiempo medio

Al principio del eclipse 3^h 26^m 41^s 4

Al fin..... 3 26 42,0.

El logaritmo constante para la reduccion a segundos de circulo de las medidas heliométricas es 2,69623, pro medio de los resultados de 8 observaciones del Sol per *Sanchez, Montajo*, y *Marques* adoptando el semidiam^o de *Bessel*.

Las iniciales indican.

S. — D. José Sanchez Cerquero.
M. — D. Saturnino Montajo.
H. — D. Francisco de Hoyos.
m. — D. Francisco Marquez.
B. — D. José Balzola.
R.M. — D. Rafael Martinez.

Schreiben des Herrn J. H. Mädler an den Herausgeber.

Hildesheim 1839. Septbr. 29.

Bei meinem diesjährigen Besuche Pyrmonts bin ich mit einem astronomischen Kunstwerke bekannt geworden, das mir in mehrfacher Beziehung eine Erwähnung in Ihren Astr. Nachr. zu verdienen scheint.

Seit einer Reihe von Jahren beschäftigte sich die Hofrätthin Witte in Hannover damit, die sichtbare Mondhalbkugel ein Relief auszuführen, und da hierzu die vorhandenen Karten, wie jeder Kenner weiß, durchaus ungenügend waren, durch eigene Beobachtungen auf ihrem kleinen aber sehr zweckmäßig eingerichteten Observatorium nachzuhelfen. Die zwar höchst kunstreichen, aber (wenigstens im Vergleich zu der jetzt ausgeführten Kugel) als misslungen zu bezeichnenden Versuche wurden zurückgesetzt, als 1834 der erste Quadrant der Mappa Selenographica erschien. Von nun an wählte die Künstlerin diese Karte und die dazu gehörende Selenographie zur einzigen Grundlage ihrer Arbeiten, und das Detail der Karte, so wie die Längen, Breiten und Höhenangaben des Werkes, sind auf eine Weise benutzt, die sowohl von ihren gründlichen mathematischen Kenntnissen, als von ihrer Sorgfalt und technischen Geschicklichkeit das rühmlichste Zeugnis ablegt.

Der Durchmesser der Kugel ist $\frac{1}{1000000}$ der Natur, oder 12 Zoll $\frac{8}{16}$ Lin. pariser Maafs, allein man vermisst auch nicht den kleinsten Gegenstand, den die 35 Zoll im Durchmesser haltende Mondkarte zeigt. Die Masse für das Reliefbild ist eine Mischung von Wachs und Mastix, welche zugleich die Farbe des Mondes sehr gut darstellt. Ich habe mich in Pyrmont, wo ich mit Erlaubnis der Autorin diese Kugel in einer Sitzung der Naturforscherversammlung vorzeigte und erläuterte,

durch genaue Prüfung überzeugt, dafs hier wirklich allen Anforderungen der Kunst und Wissenschaft entsprochen und dafs die Treue der Nachbildung unübertrefflich ist. Da durch eine leichte und einfache Vorrichtung der Globus in jede Lage gebracht und erhalten werden kann, so richtete ich ihn gegen die Sonne, producirte so beliebig alle Phasengestalten und betrachtete ihn nun aus einiger Entfernung durch ein Fernrohr, wo ich zu meiner freudigsten Ueberraschung alle Schattencontouren, abgetrennte Lichtinseln u. dgl., wie sie mir durch meine zahlreichen Mondbeobachtungen sehr gut erinnerlich waren, wiederfand. Es versteht sich, dafs in allen ausserhalb der Mitte gelegenen Gegenden die orthographische Projection der Karte wieder in die richtige sphärische der Natur selbst übertragen worden ist, wodurch z. B. das Mare Crisium eine gröfsere Ausdehnung von W. nach O. als von N. nach S. erhält. Die Farbe der einzelnen Mondgegenden ist ebenfalls nach richtigen Verhältnissen wiedergegeben. Noch fehlen die Lichtstreifen, die sich aber leicht werden nachtragen lassen.

Es hat also nun die Plastik ausgeführt, was die Graphik nicht vermochte: wir können alles auf unserm Nachbarplaneten Erkennbare nun buchstäblich mit Händen greifen, und gelingt eine Vervielfältigung dieser Arbeit durch Abdrücke (die Künstlerin ist aufs eifrigste bemüht eine solche zu verwirklichen), so besitzt das Publikum ein Werk, das man vielleicht noch vor einem Jahrzehend als unausführbar betrachtet hätte. Der Globus befindet sich jetzt wieder in Hannover und wird Kennern und Liebhabern aufs bereitwilligste von der Verfertigerin gezeigt.

J. H. Mädler.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Airy, Directors der Sternwarte zu Greenwich, an den Herausgeber.

Greenwich 1839. Sept. 18.

I am not aware that the following error has been noticed. In *Bouvards Tables of Saturn*, edition 1821, page 75, the argument named for Table XXXV is Argument VIII of longitude: the same argument is mentioned in the preface, page VI: but it appears from the form of the argument $3\phi - 4\phi' - 68,17$, from the agreement of that argument with the expressions in the *Mécanique Céleste* Tom. IV. p. 343, and from the computation of Table XXXV itself, that the argument ought to be Argument IX of longitude. The same error occurs in the table of 1808.

There is some confusion about the term depending on

Arg.V which at present I have not leisure to clear up. In the tables of 1808 the term is $+0,00117 \cos(3\phi' - \phi - 100^{\circ}23)$, In the tables of 1821 the term is $-0,00117 \cos(3\phi' - \phi - 100,23)$. In the *Mécanique céleste*, tom. III. page 137, the term is $-0,00117 \cos(3n^{\text{ve}}t - n^{\text{iv}}t + 3s^{\text{ve}} - s^{\text{iv}} - 100^{\circ}23)$: in Tom. IV, page 343, it is $+0,00117 \cos(3q^{\text{ve}} - q^{\text{iv}} - 100^{\circ}23)$. For what reason the change of sign has been made, and for what reason it has been made in opposite ways in the works of the two authors, I cannot tell. The examination of these points of theory in the *Mécanique céleste* is extremely troublesome.

G. B. Airy.

Längenunterschied zwischen Rostock und Altona.

Auf einer Reise, die ich, bei der Verbindung der Preussischen Dreiecke mit den Dänischen, nach Rügen machte, benutzte ich einen hellen Tag in Rostock, um mittelst zweier Chronometer von *Kessels* den Längenunterschied dieser Stadt mit Altona zu bestimmen. Die Universität dort hat bis jetzt keine Sternwarte und von astronomischen Instrumenten habe ich nur einige Fernrohre, zwei Sextanten und einen Chronometer von *Tiede* gesehen. Da keine Gelegenheit sich fand, meinen Theodoliten von *Repsold*, der zugleich ein vortreffliches tragbares Passagen-Instrument ist, aufzustellen, wählte ich einen der Sextanten (von *Troughton*, 10zöllig und mit ausgezeichnet guten Spiegeln und Fernrohren), und nahm damit im Collegiengebäude der Universität an dem Chronometer *Kessels* 1252 correspondirende Sonnenhöhen.

Vier correspondirende Höhen des obern Sonnenrandes gaben die Uhrzeit im wahren Rostocker Mittage, am 10^{ten} Octbr. d. J. 23^h 36' 55" 63.

Ebensoviele correspondirende Höhen des untern Sonnenrandes gaben 23^h 36' 56" 34

also im Mittel 23 36 55,99, woraus der Stand von *Kessels* 1252 um 23^h 37' Uhrzeit gegen mittlere Rostocker Zeit = +10' 15" 65

folgt. Ich wiederhole hier, was ich schon bei andern Gelegenheiten erinnert habe, daß ich mit +, bei dem Stande zurück, und bei dem täglichen Gange das Retardiren bezeichne, weil ich den Stand als eine Gleichung der Uhrzeit betrachte, die, wenn die Uhr zurück ist, zugelegt werden muß, und den täglichen Gang, als die Bewegung dieser Gleichung.

Uebrigens muß ich bemerken, daß beide Reihen der correspondirenden Höhen nicht als besonders gute Beobachtungen betrachtet werden dürfen. In der ersten kommt ein Resultat vor, das 1" 5 vom Mittel abweicht, in der andern eines das 1" 2 gleichfalls vom Mittel abweicht. Beide Abweichungen haben aber entgegengesetzte Zeichen, mithin sehr geringen Einfluß auf das Mittel beider Reihen. Der Grund dieser Abweichungen liegt vorzüglich in der unsichern Aufstellung des Quecksilberhorizontes am Morgen, und in der unbequemen Lage, in der ich die Beob. machen mußte.

Eine des Abends gemachte Vergleichung des andern Chronometers (*Kessels* 1260) der nach Sternzeit geht, mit *Kessels* 1252, gab den Stand dieses Chronometers gegen Rostocker Sternzeit

October 10 um 20^h 10' Uhrzeit = +11' 52" 80.

Wir kommen nun zu dem Stande dieses Chronometers gegen Altonaer Zeit. Es war bei *Kessels* 1252

vor der Reise Sept. 24 1^h 37' Uhrz., Stand = +0' 33" 27 gegen Alt. nach der Reise Oct. 13 7 8 = +1 40,14 m. Zt.

Daraus folgt der tägliche Gang dieses Chronometers auf der Reise = +3" 48.

Es war ferner bei *Kessels* 1260 vor der Reise Sept. 24 13^h 42' Uhrz., Stand = +2' 48" 24 gegen Alt. nach der Reise Oct. 13 20 36 = +3 10,18 Stst.

Daraus folgt der tägliche Gang dieses Chronometers auf der Reise = +1" 14

Daraus folgt

Kessels 1252 Oct. 9 23^h 37' Uhrzeit + 1' 28" 62 gegen Alton. m. Zt. zu derselben Zeit war er +10 15,65 gegen Rost. m. Zt.

Meridiendifferenz = 8' 47" 03,

ferner

Kessels 1260 Oct. 10 20^h 10' Uhrz. + 8' 6" 75 gegen Alton. Stat. zu derselben Zeit war er +11 52,80 gegen Rost. Stat.

Meridiendifferenz = 8' 46" 05

Also im Mittel aus beiden Chronometern

Rostock östlich von Altona 8' 46" 5 in Zeit.

Um den Werth der Chronometer beurtheilen zu können, auf denen diese Längenbestimmung beruht, bemerke ich, daß vor der Reise in Altona der mittlere Gang von

Kessels 1252.....+ 3' 24

Kessels 1260.....+ 0,65

war. Nach der Reise ist bis jetzt der tägliche Gang von

Kessels 1252.....+ 3' 32

Kessels 1260.....+ 1,00

Um Alles vollständig zu geben, füge ich noch die Vergleichung in Rostock hinzu, auf der der Stand von *Kessels* 1260 gegen Rostocker Zeit beruhet und die Vergleichungen in Altona, auf denen der Stand beider Chronometer gegen Altonaer Zeit beruhet. In Rostock fand ich als Mittel von 8 Vergleichungen

Oct. 10 *Kessels* 1260 20^h 10' 0" = 6^h 56' 56" 49 *Kessels* 1252

Die Vergleichungen in Altona sind:

Sept. 24 *Kessels* 1252 1^h 37' 0" = 1^h 36 57' 5 Breg. Pendel.

Oct. 13 ————— 7 8 0 = 7 9 5,0 —————

Sept. 24 *Kessels* 1260 13 42 0 = 1 33 31,0 —————

Oct. 13 ————— 20 35 40 = 7 11 43,5 —————

Die Vergleichungen in Altona beruhen nicht auf Schätzungen, sondern auf beobachteten Coincidenzen.

Die Uhrzeit von *Breguets* Pendel kann durch folgende Uebersicht seines Standes und Ganges in Altonaer mittlere Zeit verwandelt werden.

Breguets Pendel.			
1839.	Uhrzeit.	Stand.	Tägl. Gang.
Sept. 8	6 ^h 35'	+ 0' 36" 68	- 0" 03
— 27	6 25	+ 0 35,58	- 0,06
Oct. 12	5 36	+ 0 35,11	- 0,03
— 20	3 45	+ 0 35,33	+ 0,03.

Der bei Sept. 8 angeführte tägliche Gang ist aus dem, hier nicht angeführten Stande vom 25^{ten} August hergeleitet.

Die Breite des Beobachtungsortes in Rostock hat Herr Professor *Karsten* = 54° 5' 45" gefunden. Sie scheint nahe richtig zu seyn, da einzelne Sonnenhöhen, die ich nachher nahm, den Stand von *Kessels* 1252 um 1^h 56... + 10' 14" 4 geben. Die correspondirenden Höhen geben für diesen Augenblick + 10' 16" 0.

Ein Barometer von *Püster* und *Schieck* (Nr. 125), welches Herr Professor *Karsten* besitzt, ward von Herrn *A. Repsold* und mir mit meinem Barometer von denselben Künstlern (Nr. 127) verglichen, dessen Gleichung, durch ein Etalon-Barometer von *Bunsengeiger* mit 8 Par. Linien innerer Oeffnung bekannt ist.

Wir fanden die Gleichung, welche Nr. 125 erhalten muß um absolute Barometerhöhen zu geben, aus 5 in gehörigen Zwischenzeiten angestellten Vergleichungen,

+ 0,72 Millimeter

0,62

0,70

0,71

0,81

Mittel... + 0,71 Millimeter.

Wenn man diese Gleichung an die abgelesene Barometerhöhe anbringt, hat man natürlich damit auch die Wirkung der Capillarität berücksichtigt.

Altona 1839. Oct. 22.

Schumacher.

Altona 1839. November 14.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 387.

Verzeichniß von 27 Sternen der Plejaden aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet.
Von Herrn Geheimenrath und Ritter *Bessel*.

	Größe.	A. R. 1825.	Jährl. Präcession. 1825	Säc. Aend.	Eigene Beweg.	Decl. 1825.	Jährl. Präcession. 1825	Säc. Aend.	Eigene Beweg.	Anz. d. Beob.	Piazzi's AR.	Catal. Decl.
16 g (Celano)	5.6	53° 36' 17" 16	53" 149	+ 0' 273	+ 0' 076	23° 43' 52" 41	11" 901	- 0' 422	- 0' 081	11	- 4' 4	+ 1' 4
17 b (Electra)	4.5	53 37 29,67	53,092	+ 0,272	+ 0,016	23 33 19,58	11,895	- 0,421	- 0,055	11	- 1,5	+ 3,7
18 m.....	7	53 41 3,60	53,342	+ 0,278		24 16 55,09	11,878	- 0,424	- 0,025	10	- 4,1	+ 3,1
19 e (Taygeta)	6	53 42 6,59	53,218	+ 0,275	0,000	23 54 37,60	11,874	- 0,423	- 0,055	9	- 3,6	+ 3,1
III. 135.....	7.8	53 48 31,03	53,184	+ 0,273		23 46 47,86	11,844	- 0,423		8	- 2,8	+ 3,6
20 c (Maja)...	5	53 51 27,06	53,200	+ 0,273	+ 0,025	23 48 47,13	11,830	- 0,423	- 0,060	6	- 3,5	+ 2,2
n.....	8	53 52 29,95	52,793	+ 0,262		22 35 33,54	11,825	- 0,420		5	- 9,6	+ 4,9
21 k (Asterope)	7.8	53 52 32,62	53,264	+ 0,275	+ 0,104	23 59 59,21	11,824	- 0,424	- 0,072	5	- 7,3	+ 0,4
22 l.....	7.8	53 54 37,70	53,259	+ 0,274	+ 0,021	23 58 24,68	11,815	- 0,424	- 0,074	3	- 5,6	+ 2,1
23 d (Merope)	5	53 59 20,37	53,071	+ 0,269	+ 0,090	23 23 44,18	11,793	- 0,423	- 0,053	6	- 0,5	+ 5,5
III. 147.....	7.8	54 8 39,40	53,279	+ 0,273		23 58 8,88	11,749	- 0,426		5	- 8,1	+ 3,9
24 p.....	7.8	54 14 28,99	53,151	+ 0,269	+ 0,017	23 34 0,82	11,721	- 0,425		5	- 7,1	+ 3,1
25 η (Aleyone)...	3	54 16 27,80	53,150	+ 0,269	+ 0,007	23 33 22,32	11,711	- 0,425	- 0,072	18	- 3,4	+ 1,0
Anonyma.....	7	54 30 1,26	52,941	+ 0,262	- 0,026	22 52 32,29	11,647	- 0,425	- 0,066	2		
III. 153.....	7.8	54 31 28,78	53,255	+ 0,270	+ 0,068	23 47 58,08	11,640	- 0,427		2	- 2,6	+ 7,3
26 s.....	7.8	54 38 34,06	53,101	+ 0,265	+ 0,039	23 18 50,93	11,606	- 0,427		12	- 7,5	+ 2,6
27 f (Atlas)...	5	54 41 34,74	53,172	+ 0,267	+ 0,001	23 30 37,47	11,593	- 0,428	- 0,087	14	- 3,8	+ 1,1
28 h (Plejone)...	5.6	54 41 51,36	53,201	+ 0,268	- 0,008	23 35 37,74	11,591	- 0,428	- 0,095	12	- 5,4	+ 1,3
III. 161.....	8.9	54 42 18,77	53,117	+ 0,265		23 20 38,01	11,589	- 0,427		3	+ 0,3	+ 4,0
III. 163.....	7.8	54 50 25,20	53,070	+ 0,268		23 10 15,13	11,550	- 0,427		2	- 10,3	+ 1,0
III. 164.....	7.8	54 53 2,14	53,291	+ 0,269		23 48 30,18	11,538	- 0,429		3	- 4,2	+ 7,3
III. 165.....	8	54 53 48,85	53,121	+ 0,264		23 18 32,22	11,534	- 0,428		2	- 3,4	+ 1,5
III. 170.....	6.7	54 57 10,87	53,723	+ 0,279		25 2 34,63	11,518	- 0,433		7	- 5,8	+ 5,7
III. 171.....	8	55 0 36,95	53,352	+ 0,269		23 57 20,89	11,501	- 0,431		4	+ 3,9	+ 5,5
III. 172.....	7.8	55 7 17,34	53,180	+ 0,264		23 25 28,97	11,469	- 0,430		2	- 5,1	+ 0,6
III. 175.....	7.8	55 14 19,76	53,605	+ 0,274		24 37 33,98	11,436	- 0,434		2	- 7,3	+ 0,4
III. 179.....	7.8	55 26 11,95	53,626	+ 0,273		24 38 10,37	11,379	- 0,435		3	- 16,8	+ 4,2

Die Größen der Sterne sind aus dem Verzeichnisse von *Piazzi* entlehnt. Die jährlichen eigenen Bewegungen habe ich aus der Vergleichung der Oerter für 1825, mit den für 1755, in den *Fundamentis astronomiae* gegebenen abgeleitet. Das *Pondische* Verzeichniß für 1830 enthält die Bestimmungen von 7 Sternen der Plejaden, deren Unterschiede von den meinigen die folgenden sind:

	AR.	Decl.
g Plejadum...	- 1' 3	+ 1' 6
b.....	- 0,8	+ 0,8
e.....	+ 1,5	+ 1,5
c.....	0,0	+ 0,5
d.....	- 1,0	+ 0,4
η.....	+ 0,3	+ 2,1
f.....	+ 1,2	+ 1,6

Bessel.

Ein früherer Brief *Lagranges* an *Laplace*.

Vorwort.

Dieser merkwürdige Brief ist mir während meines letzten Aufenthalts in Paris von der verwittweten Marquise de *Laplace*, die das Andenken ihres Gatten auf eine edle Weise selbst durch wissenschaftliche Stiftungen zu feiern weiß, mitgetheilt

worden. *Laplace* hatte kurz vor seinem Tode die Briefe, die er von *Lagrange* empfangen, sorgfältig geordnet und selbst abgeschrieben. Die Thatsache, daß es der Berliner Akademie fast geglückt wäre, beide große Männer in ihrem Schooße zu vereinigen, ist von großem historischen Interesse und bishor,

so viel ich weiß, ganz unbekannt. Sie war mir um so auffallender, als *Laplace*, in dem vieljährigen, so nahen Umgange, dessen er mich würdigte, dieses Umstandes seines früheren Lebens nie in Gesprächen erwähnt hatte.

Berlin im October 1839.

Al. v. Humboldt.

A Berlin le 15 Mars 1773.

Monsieur

J'ai reçu votre Mémoire manuscrit sur l'intégration des équations etc., et je l'ai présenté à notre Académie qui m'a d'abord chargé de vous faire ses remerciemens. Comme ce n'est point l'usage chez nous de faire examiner par des commissaires les ouvrages et les pièces présentées, et encore moins d'en délivrer aux auteurs des rapports authentiques, comme cela se pratique à l'Académie des Sciences de Paris, je ne puis vous satisfaire à cet égard; mais il me semble que vous n'y devez avoir aucun regret; les personnes de votre mérite n'ont pas besoin de se faire valoir par ces sortes de moyens; d'ailleurs le suffrage de *Mr. d'Alembert* ne doit vous rien laisser à désirer, et je suis très-persuadé que l'Académie des Sciences ne manquera pas de vous rendre la justice qui vous est due à moins que des raisons étrangères ne l'en empêchent, au quel cas je ne vois pas de quelle influence pourroit être l'approbation de l'Académie de Berlin.

Je suis charmé de voir par votre lettre que vous consériez le dessein de venir ici; je souhaite de tout mon coeur que vous puissiez l'exécuter, et je serois très-flatté de pouvoir y contribuer en quelque chose mais ayant de nouveau réfléchi sur cette affaire, je suis de plus en plus convaincu que le meilleur, et peut être le seul moyen de la faire réussir, est celui que j'ai conseillé à *Mr. d'Alembert*. Le Roi vient d'assigner une pension de 500 écus sur la caisse de l'Académie à un *Mr. Pilati* qui est auteur d'un ouvrage italien intitulé della Reforma d'Italia, mais il ne l'a point mis de l'Académie; en sorte qu'elle doit regarder cela comme une perte; c'est pourquoi en faisant votre acquisition elle aura doublement à se féliciter. De mon côté je serai enchanté de pouvoir lier avec vous une connoissance plus intime, et votre amitié sera pour moi un avantage auquel je serai toujours infiniment sensible.

Je n'ai pas eu encore le loisir de lire votre Mémoire d'un bout à l'autre, mais ce que j'en ai lu suffit pour me donner la plus haute idée de vos talens. Votre théorie de l'intégration des équations linéaires à différences finies est très-belle, et ne laisse ce me semble rien à désirer, je ne sais pas si vous aurez lu ce que j'ai donné autrefois sur cette matière dans le 1^{er} Vol. des Mélanges de Turin. Je n'avais fait alors que

l'effleurer, et je me proposais toujours de l'approfondir davantage, mais vous venez de l'épuiser et je suis charmé que vous ayez si bien rempli les engagements que j'avais contracté à cette occasion avec les géomètres. J'ai vu surtout avec beaucoup de plaisir l'application heureuse que vous avez faite à ces sortes d'équations, de mon théorème sur la manière de trouver les intégrales complètes à l'aide des particulières. Quant aux séries recurro-recurrentes à deux ou plusieurs indices variables, c'est une matière toute neuve que vous aurez l'honneur d'avoir défriché le premier. Cependant il me semble que vous ne l'avez pas envisagé avec toute la généralité dont elle est susceptible; car les équations de ce genre sont parmi les équations à différences finies, ce que les équations à différences partielles sont parmi les équations différentielles ordinaires si l'on a par exemple l'équation $\frac{y}{x} = \frac{k \cdot y}{x-1, y-1}$, k étant une constante; il est visible que son intégrale complète sera $\frac{y}{x} = k^\phi(n-x)$, ϕ désignant une fonction arbitraire, d'où l'on voit que pour résoudre ces sortes d'équations il n'est pas nécessaire comme vous paraissez le croire d'avoir une équation particulière pour le cas de $n=1$ qu'au contraire cette équation particulière empêche qu'on ne parvienne à la solution générale.

Comme notre Académie ne peut faire aucun usage de votre Mémoire puisqu'elle ne fait point imprimer les Mémoires présentés, je vous le renverrai par la première occasion que je pourrai trouver; *Mr. d'Alembert* pourra facilement vous procurer un Libraire qui se charge de l'imprimer avec les autres dont vous me parlez, et dont d'avance j'ai une grande idée.

A l'égard de ma théorie de Jupiter et de Saturne, comme ce n'est qu'un essai il se peut que les équations séculaires que j'en ai déduites ne soient pas assez exactes faute de n'avoir pas poussé l'approximation assez loin; c'est aussi une des matières que je me proposais de discuter de nouveau lorsque je serois débarrassé de quelques autres travaux, je me féliciterai d'avoir été prévenu par vous si vos recherches ne me laissent plus rien à faire sur ce sujet.

Il est vrai que les équations séculaires doivent être indépendantes de la position du plan de projection, comme le sont les mouvemens moyens, mais cela ne doit proprement avoir lieu, ce me semble, que pour les équations séculaires vraies qui augmentent toujours avec le temps, et non pour celles qui ne sont qu'apparentes, et qui dépendent des sinus et des cosinus d'angles; or celles que j'ai trouvées par ma théorie sont de cette dernière espèce.

J'ai l'honneur d'être avec la plus parfaite considération.
Monsieur

vos très humble et très obéissant serviteur
De Lagrange.

Je remets à Monsieur le Baron de Humboldt, une copie de la lettre qui ouvre une correspondance entre Mr. de Lagrange, et Mr. de Laplace, depuis 1773 jusqu'à 1784

dont le manuscrit est écrit de la main de Mr. de Laplace Arcueil ce 22 Oct^{bre} 1838.

Marquise de Laplace.

Bedeckung der Plejaden vom Monde am 19^{ten} März 1839 auf der Dorpater Sternwarte beobachtet.

Die Bedeckung der Plejaden vom Monde am 19^{ten} März 1839 ist die letzte astronomische Beobachtung, welche ich auf der Dorpater Sternwarte als Vorstand derselben angestellt habe, indem ich einige Wochen nachher, am ^{19 April}_{31 März}, mein Amt niederlegte und nach Pulkowa abreiste, um die Leitung der dort neubegründeten Hauptsternwarte für Rußland zu übernehmen. Ein völlig klarer Himmel begünstigte die Beobachtung; die für diese Jahreszeit außerordentliche Kälte von -15° hinderte uns, an die nordische Rauheit gewohnten Astronomen, nicht. Wir waren 5 Beobachter, deren jeder sein Fernrohr und seine eigene Uhr hatte. Ich beobachtete am großen Refractor von *Fraunhofer* und der dabei befindlichen Pendeluhr von *Mahler*. Dr. *Sabler* am 3füßigen Fernrohr von *Troughton*, Dr. *Sawitsch* an einem 3füßigen Fernrohr von *Fraunhofer*, *W. Döllm.* Gehülfe der Sternwarte, an einem zweifüßigen dialytischen Fernrohr von *Plossl* und Capitain *Kalmberg* an einem mit stärkerer Vergrößerung versehenen Münchener Cometensucher. Diese Beobachter waren mit Chronometern versehen, deren jeder vor, während und nach der Beobachtung mit der Hauptuhr von *Kessels* verglichen ward. Auch die *Mahlersche* Uhr war mit der *Kesselschen* durch einen mittleren Chronometer aufs genaueste verglichen.

Vorbereitet waren wir durch eine vollständige Vorausberechnung der Bedeckung für die helleren Sterne, welche sich durch den Erfolg als sehr genau erwies. In eine Sterncharte, auf welcher jede Bogenminute 1,6 Par. Linien betrug, wurden die Sterne und die scheinbare Mondbahn verzeichnet und nun vermittelt eines den scheinbaren Mondradius fassenden Cirkels die Momente der Ein- und Austritte unmittelbar heraus construirt und eben so leicht die Oerter des Phänomens am Mondrande vom Nordpunct an gefunden. Außer diesen helleren Sternen wurden aber noch die Eintritte einer bedeutenden Anzahl schwächerer beobachtet, für diese bestimmte ich den genäherten Ort durch das als Aequatoreal gebrauchte Instrument kurz vor dem Eintritte, indem ich Uhrzeit, Stundenwinkel

und Declination ablas, wenn Zeit dazu vorhanden war. War die Zeit zu beschränkt, wenn eine neue Sternbedeckung heran nahte, so las ich nur die Declination ab. In diesem Falle gab die Charte durch den Durchschnitt des scheinbaren in sie verzeichneten Mondrandes mit dem Parallelkreise der Declination des Sterns die vollständige Position des letzteren. Diese so gewonnenen Sternörter sind alle genau genug, um über die Identität der Sterne keinen Zweifel nachzulassen, auch haben sich nach ihnen mehrere in *Piazzi's* Catalog und dem Sternverzeichnisse der Uranographie von *Bode* nachweisen lassen. Drei Sterne, deren Eintritte *Sabler* allein beobachtet hat, sind unbestimmt geblieben, indess fand sich einer derselben in der Uranographie. Da der Mond gegen das Ende der Beobachtungen sehr niedrig stand, so war es nothwendig bei der Reduction der Ablesungen an den Kreisen die Refraction in Rechnung zu tragen. Die Zeitbestimmung war von mir selbst, da *Preuss* schon sehr krank war, am Meridiankreise aufs vollständigste besorgt worden. Die Ableitung der Uhr correctionen der Hauptuhr von *Kessels* und die Reduction der übrigen Uhren auf diese, so wie die Berechnung der Ortsbestimmungen u. s. w. besorgte *Otto Struve*.

Alle Eintritte geschahen am dunkeln Mondrande. Die Austritte am hellen waren daher schwierig zu beobachten und wurden in den kleineren Fernrohren gewöhnlich zu spät gesehen. Um in Bezug auf die Austritte mehr Sicherheit zu gewinnen, stellte ich nach denselben bei den helleren Sternen noch Messungen des Abstandes des ausgetretenen Sterns vom erleuchteten Mondrande mit dem Fadenmikrometer an.

Ich lasse hier zunächst alle Momente der Eintritte und Austritte der Reihe nach folgen, schon reducirt auf Sternzeit. Die mit gesperrter Schrift bezeichneten Sterne sind die, für welche die Bedeckung voraus berechnet war. Alle übrigen Sterne sind als Anonymae 1 bis 19 angeführt, und wo sie sich in den Verzeichnissen haben finden lassen, ist dies in Klammern beigesetzt worden.

Beobachtete Eintritte und Austritte.

	Namen der Sterne.	Größe.	Eintr. Austr.	Struve.	Sabler.	Sawitsch.	Döllm.	Kalmberg.
1	Anonyma 1	9	E	9 ^h 2' 42" 30				
2	Anonyma 2 (Bode 48)	9	E	9 32 30,29				
3	b Plejadum Electra		E	9 41 0,99	+ 0"34	+ 0"47	- 0"21	+ 0"52
								3 *

	Namen der Sterne.	Größe.	Eintr. Austr.	Strasse.	Sabler.	Sawitsch.	Dillen.	Kalmberg.
4	Anonyma 3 (Bode 58)	8.9	E	9 ^h 49' 51" 48	+ 0" 20			
5	Anonyma 4	11	E	9 54 45,28				
6	Anonyma 5	7.8	E		9 ^h 59' 28" 07			
7	d Plejadum Merope		E	10 10 27,17	+ 0,50	+ 0" 68	+ 0" 70	— 0" 43
8	Anonyma 6 (Bode 66)	7.8	E	10 14 19,37	+ 0,30			
9	Anonyma 7	8.9	E	10 14 40,27	+ 0,60			
10	Anonyma 8	10.11	E	10 18 38,27				
11	Anonyma 9	8.9	E	10 24 12,56				
12	Anonyma 10	9	E		10 26 55,76			
13	b Plejadum Electra		A	10 30 0,36	+ 7,70	+ 13,88	+ 28,90	+ 46,63
14	Anonyma 11	9	E	10 32 30,26				
15	P Plejadum		E	10 33 47,46	+ 0,70	+ 0,88	+ 0,80	+ 1,46
16	Anonyma 12	8.9	E	10 33 51,26				
17	γ Plejadum Alcyone		E	10 36 27,26	+ 0,49		+ 0,59	+ 1,40
18	Anonyma 13	8	E		10 38 10,25			
19	Anonyma 14	11	E	10 39 34,26				
20	Anonyma 15 (P. 151)	7.8	E	10 46 42,36	+ 0,29			
21	Anonyma 16	11	E	10 50 50,25				
22	d Plejadum Merope		A	10 59 6,25	+ 3,99		+ 21,59	+ 34,53
23	Anonyma 17 (P. 153)	8.9	E	11 11 3,35				
24	b Plejadum, Plejone		E	11 13 31,45	+ 0,29	+ 0,57	+ 0,29	— 4,18
25	f Plejadum, Atlas		E	11 13 40,75	+ 0,49			
26	Anonyma 18 (Bode 124)	8.9	E	11 21 16,24				
27	γ Plejadum, Alcyone		A	11 27 51,24	— 1,01	+ 8,37		— 2,83
28	Anonyma 19 (P. 164)		E	11 37 5,44				
29	f Plejadum, Atlas		A	11 59 50,23	+ 10,47			

Anmerkungen bei der Beobachtung selbst gemacht.

1. Sehr genau. *Str.*
2. Um 1^a unsicher. *Str.*
3. Vollkommen genau. *Str.*
4. Sehr genau. *Str.*
5. Auf 0^a 5 genau. *Str.*
7. Sehr genau. *Str.*
8. 9. Duplex. Beide sehr genau. *Str.*
10. Auf 0^a 5 genau. *Str.*
11. Genau. *Str.*
13. Der Austritt ein Paar Secunden zu spät. *Str.*
14. 15. 16. Die 3 Sterne stehen nahe bei einander. 14 ist der schwächste, 15 der hellste, 16 ist nördlicher als 15. *Str.*
15. Zugleich mit P trat ein Stern 8.9^r Gr. ein, und kurz vorher war einer 9^r Gr. eingetreten. *Sabler.*
19. Auf 0^a 5 unsicher. *Str.*
20. Sehr genau. *Str.*
21. Genau auf 0^a 3. *Str.*
22. Der Austritt vielleicht 2^a zu spät. *Str.*
24. 25. Der erste ist der nördlicher, der andere der hellere. *Str.*
27. Genau. *Str.*
28. Sehr genau. *Str.*
29. Wegen des niedrigen Standes schwierig, doch wohl genau. *Str.*
29. Diese Beobachtung kann einige Secunden vielleicht unsicher sein, da der Mond schon sehr niedrig, unruhig und etwas matt war. *Sabler.*

Micrometermessungen des Abstandes der ausgetretenen Sterne vom Mondrande.

Stern.	Sternzeit.	Angabe der Mikrom.-Schraube.	Coincidenz der Fäden.	Abstand des Sterns vom Mondrande.
b Electra	10 ^h 30 36,3	39 ^r 170	37,987	1,183 = 15" 13
	31 26,3	40,830		2,843 = 43,56
d Merope	10 59 29,3	38,705	37,984	0,721 = 11,05
	11 0 17,3	40,795		2,811 = 43,07
γ Alcyone	11 28 0,2	38,315	37,983	0,332 = 5,08
	29 1,2	40,984		3,002 = 46,00
	30 6,2	43,710		5,727 = 87,76
f Atlas	12 0 23,2	39,260		1,274 = 19,52
	0 53,2	40,870		2,884 = 44,19
	1 40,2	42,410		4,424 = 67,77
b Plejone	12 4 3,2	39,665	37,986	1,679 = 25,74
	30,2	40,902		2,916 = 44,68

Der Werth eines Schraubenumgangs des Micrometers ist in der letzten Columnae $r = 15'' 9243$ nach den mens. micr. p. CLXXV angewandt worden.

Ortsbestimmungen der Anonymae.

Die zu bestimmenden Sterne wurden in die Mitte des Gesichtsfeldes eingestellt, Uhrzeit, Stundenwinkel und Declinationskreis wurden abgelesen. Zur Bestimmung der Reductionsgrößen in AR. und Decl. dienten drei zu verschiedenen Zeiten gemachte Einstellungen der Alcyone und der Atlas. Im Mittel

ergab sich nach Anbringung der Refractionen aus diesen 5 Beobachtungen die Verbesserung der unmittelbar erhaltenen AR. = $-8^{\circ}4$ Zeit, der Decl. aber $-20'25$. Nachdem diese Größen an die unmittelbaren Oerter der zu bestimmenden Sterne angebracht waren, wurde diese noch wegen der Refraction verbessert. So ergeben sich folgende Sternpositionen. Für diejenigen, welche nur in Decl. bestimmt sind, ist die AR., wie oben gesagt wurde, durch Construction aus der Charte gefunden. Diese AR. sind in Klammern eingeschlossen.

Sternörter.

Namen der Sterne.	AR.	Decl.	Größe.	Nachmessung.
Anon. 1	53° 26'2	+ 23° 11'8	9	
— 2	53 44,0	23 36,9	9	Bode 28
— 3	53 59,0	23 31,1	9	Bode 58
— 4	54 1,0	23 34,0	11	
— 6 7 Dupl.	54 9,2	23 40,5	7.8 u. 8.9	Bode 66
— 8	(54 16,6)	23 36,9	10.11	
— 9	(54 13,8)	23 45,2	8.9	Bode 70
— 14	(54 26,2)	23 46,1	11	
— 15	(54 30,7)	23 46,2	7.8	P. 151
— 16	(54 38,9)	23 37,1	11	
— 17	54 43,7	23 49,7	8.9	P. 153
— 18	(54 59,2)	23 43,1	8.9	Bode 124?
— 19	55 6,2	23 50,4		P. 164

In diesem Verzeichniß finden sich 5 Anonymae nicht, nemlich 5, 10, 11, 12 und 13. Von diesen ist Anonyma 5 ohne Zweifel = Bode 62, dessen Position α $54^{\circ}4'3$, δ $= +23^{\circ}29'1$ ist. Nach der Construction hatte dieser Stern um $9^h 58'$ Sternzeit eintreten müssen, auf $1'5$ mit der beobachteten Zeit übereinstimmend. Auch die von Bode angegebene 7^{te} Größe paßt. Ueber die Anonymae kann kein Zweifel sein, da sie nahe bei dem hellen Sterne P liegen und in den Anmerkungen auf ihn

bezogen werden. Es bleiben also nur noch die beiden Sterne 10 und 13 zu ermitteln.

Die Vergleichung der Momente der Ein- und Austritte der verschiedenen Beobachter giebt zu einigen Bemerkungen Veranlassung. Wenn von *Kalmbergs* Beobachtungen abstrahirt wird, weil dieser zum erstenmale eine Sternbedeckung beobachtend, zu ungeübt leicht Fehler machen konnte, so stimmen alle Eintritte an den kleineren Fernröhren beobachtet ganz vorzüglich genau untereinander, sind aber im Mittel genommen etwas später angegeben als die mehnigen, indem für die Eintritte *Sabler* = *Struve* + $0^{\circ}38$, *Seawitsch* = *Struve* + $0^{\circ}65$ und *Döllen* = *Struve* + $0^{\circ}43$ sich findet. Dieser constante Unterschied mit einem so geübten Beobachter wie *Sabler* ist mir sehr auffallend, um so mehr da *Sabler* und ich bei Culminationsbeobachtungen ganz identisch sind. Es würde am einfachsten sein, die Ursache in einer Einwirkung der heftigen Kälte auf die aus der Wärme herausgebrachten Chronometer zu suchen. Aber diese Erklärung ist nicht zulässig, da die Chronometer mit der Hauptuhr während 2½ Stunden viermal verglichen wurden, und für den von *Sabler* gebrauchten Chronometer Kessels 1297 namentlich die völlige Gleichförmigkeit desselben gegen die Pendeluhr hervorging. Was die Austritte betrifft, so sieht man, wie die meisten derselben an den kleinen Fernröhren, wie zu erwarten war, zu spät beobachtet sind.

Zu einer vollständigen Berechnung unserer Sternbedeckung ist noch eine Bestimmung der genauen Oerter der Sterne durch Micrometermessungen gegen die Hauptsterne der Plejaden erforderlich. Vielleicht findet sich auf Pulkova bald Veranlassung eine genaue Vermessung aller in den Plejaden sichtbaren Sterne durchzuführen.

Pulkova im November 1839.

W. Struve.

Schreiben des Herrn Professors v. *Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.
Breslau 1839. Octbr 29.

Die weitere Bearbeitung der Sternschnuppenbeobachtungen vom 10^{ten} Aug. d. J. ist durch den Eintritt der Ferien sehr unterbrochen worden. Daher kann ich vor der Hand nur so viel darüber berichten, daß bis jetzt 726 Einzelzeichnungen auf den Karten haben wieder aufgefunden werden können, und daß nunmehr untersucht werden muß, wieviel von den auswärtig beobachteten Positionen: 182 aus Boberstein, 160 aus Bremen, 54 aus Berlin, 45 aus Leipzig, 28 aus Gr. Glogau, 17 aus Krakau, 16 aus Osnabrück, 16 aus Oels und 12 aus Rybnik, mit gleichzeitigen von hier zusammenstimmen werden. Es werden dabei noch eine Menge interessanter Fragen ganz oder theilweise zur Beantwortung kommen, was aber noch reichlicher der Fall hätte sein können, wenn ich den wichtigen

*Bessel*schen Aufsatz noch vor dem 10^{ten} Aug. in Händen gehabt hätte. Leider erhielt ich die Nummern 380 und 381 erst am 18^{ten} Aug., seitdem verdanke ich Ihnen den Empfang zu rechter Zeit.

Ich muß wegen eines Reductionsfehlers bitten, alle von mir angegebenen Sternschnuppenzeiten um $+1,26$ Sec. zu vergrößern, wodurch der daraus erhaltene Meridianunterschied von Altona sich in $28^{\circ}23'33$ verwandelt, mithin gegen den wahren: $28^{\circ}22'27$ um $0^{\circ}63$ zu groß, wie vorher um eben so viel zu klein. Auch bemerke ich, daß am 10^{ten} August, wie sonst, die Zeiten der Erscheinungen der Sternschnuppen mit Sorgfalt auf ganze Secunden genau notirt wurden, was zu dem von uns verfolgten Zweck ausreicht, daß aber die zu Längenbestim-

mungen nöthige Berücksichtigung der Theile der Secunde unterblieb, eben weil wir keine Längenbestimmungen machen wollten. In diesem Sinne ist das in Nr. 384 dieser Blätter Gesagte zu verstehen.

Die zweite Hälfte des Jahres hat an Sternbedeckungen reichlich wieder eingebracht, was die erste Hälfte gegen andere Jahre zu wenig dargeboten hatte. Die geglückten, zum Theil sehr genau gewonnenen, so wie die halb und ganz misglückten, sind folgende, wozu ich bemerke, daß die mit Btl. bezeichneten, von Herrn Ballo, einem sehr fleißigen und eifrigen Zuhörer von mir auf der Sternwarte, die mit W. bezeichnete,

von Herrn Kaufmann Wiedemann gemacht worden sind, der Ihnen und Herrn Commerzienrath Kessels bereits durch seinen Chronometer von *Muston* bekannt ist, und zwar in seiner Wohnung 16^m4 südlicher und 1^m16 westlicher, als die Sternwarte, jedoch nach Zeit der letztern. Herr Ballo und Herr Wiedemann haben beide mit ganz gleichartigen *Fraunhofer*schen Fernröhren von 37 Linien Oeffnung, die ich mit fh. bezeichne, beobachtet; ich dagegen theils mit einem *Fraunhofer*schen Tubus (Fh.) von 43 Linien Oeffnung, theils mit dem Heliometer (H), welches 34 Linien Oeffnung hat.

1939 Aug. 29.	^h 2 ^m 23 ^s 2,20 St.Z.	Eintr. von 48 α Arietis	5	am hellen Mondrande vielleicht um $\pm 0,4$ ungenau.	H 70	Bg.
	3 35 50,22	Austr. desselben	am dunkeln Rande; trotz Tageshelle doch wohl genau.	H 50	Bg.	
		Zeit: durch γ und α Ceti und durch γ Tauri bestimmt.				
30.	20 27 20,37	Austr. von 16 (g Plejadum)	5.6	vom dunkeln Mondrande gut beobachtet.	Fh 48	Bg.
	41 37,90	Eintr. von 20 (c Plejadum)	5	am hellen Rande nach Umständen gut.	—	—
21	0 58,98	Austr. desselben		vom dunkeln Rande. gut.	—	—
	7 15,48	Austr. von 23 (d Plejadum)	6	— — — — — sehr gute Beob.	—	—
	16,02	— — — — —	—	— — — — — gut beobachtet.	fh. 64	Blllo.
	38 29,80	Eintr. von 28 (h Plejadum)	5.6	am hellen Rande. nur ziemlich gut.	Fh. 48	Bg.
		NB. Der Vorausberechnung zufolge dürfte die Minute unrichtig notirt sein (in der Eile um den Austr. von p Plej. nicht zu verpassen) und 37 ^m heißen müssen.				
	39 33,98	Austr. von 24 (p Plejadum)	7	vom dunk. Rande. gute Beobachtung.	Fh. 48	Bg.
	40 12,09	Austr. von 25 γ Tauri	3	vom dunk. Rande. sehr genau.	—	—
	49 3,02	Austr. von (151 Plejadum)	7	— — — — — ziemlich gut.	—	—
22	8 8,64	Austr. von 28 (h Plejadum)	5	— — — — — sehr gute Beob.	—	—
	8,66	— — — — —	—	— — — — — sehr gut.	fh. 64	Blllo.
		Die Zeit wurde hergeleitet von β Aquilae. α^3 Capri., β u. α Aquarii und α Pegasi.				
Sept. 23.	5 38 59,24	Eintr. von 63 δ Piscium	5	am hellen Rande. nach Umständen gut.	Fh. 108	Bg.
		Der Stern verschwand hinter einem Randberge des Mondes, β Orionis, β Tauri und δ Orionis gaben die Zeit.				
25.	1 51 43,83	Austr. von (112) Arietis	6.7	vom dunk. Rande. ziemlich gut.	Fh. 72	Bg.
		Die Zeit durch α Andromedae, γ Pegasi und α Arietis.				
26.	(22 15 40,46)	Eintr. von 66 Arietis	6	am hellen Rande. um mehr. Sec. unsicher	Fh. 162	Bg.
	48,17)	— — — — —	—	— — — — — sehr unsicher.	fh. 144	Blllo.
	(22 28 30,64)	Austr. — — — — —	—	vom dunkeln Rande.	Fh. 152	Bg.
		Nachdem der Stern einige Momente lang für den Lichtpunkt einer Bergspitze, ganz dicht neben einer wirklichen, und ihr täuschend ähnlich, angesehen worden war. Herr Ballo war noch etwas länger getäuscht worden. Zeit durch α Piscis austral. und α Pegasi.				
	6 (19 29,48)	Eintr. von 19 (o Plejadum)	5	am hellen Rande. Unsicher, schon zu taghell.	Fh. 72	Bg.
	(45 9,29)	Eintr. von 20 (c Plejadum)	6	— — — — — noch unsicherer deshalb.	Fh. 108	Bg.
		Die ganzen Beobachtungen vom 26 ^{ten} Sept. wurden noch dadurch unsicher, daß das Fernrohr fortwährend vom heftigen Winde bewegt wurde. Zeit für die 2 letzten Eintritte durch 66 α^3 Gemin. und 10 α Can. min.				
Octbr. 17.	1 54 49,11	Eintr. von 40 γ Capric.	4	am dunk. Rande; unentschieden ob hinter den Mondr. oder in die Dünste des Horizonts an γ Ceti wurde der Stand der Uhr geprüft.	Fh. 72	Bg.
18.	1 52 42,58	Eintr. von 58 Aquarii	6	am dunkeln Rande; das Verschwinden erfolgte plötzlich. Durch eine Störung kann aber doch eine kleine Unsicherheit von $\pm 0,4$ in die Zeit gekommen sein, welche durch die Culmination von β Ceti und α Arietis bestimmt worden ist.	Fh. 108	Bg.

1839 Oct. 19.	20 ^h 16 ^m 12,61 ^s	St.Z.	Eintr. von 90 ϕ Aquarii	5	am dunkeln Mondr.	Sehr genau.	H. 70	Bg.
	12,84	—	—	—	—	Plötzlich.	fh. 144	Blo.
	13,02	—	—	—	—	Sehr gut.	fh.	Wd.
21 19	16,94	—	Austr.	—	vom hellen Rande.	Um keine + 0 ^m 4 ungenau.	H. 70	Bg.
23 35	16,01	—	Eintr. von 96 Aquarii	6.	am dunkeln Rande.	Plötzlich sehr gut.	H. 70	Bg.
	16,02	—	—	—	—	Sehr gut.	fh. 144	Blo.
(0 37	33,77)	—	Austr.	—	vom hellen Rande.	Schon einige Sec. n. d. Austr.	Fh. 108	Bg.
	30,81)	—	—	—	—	auch schon n. d. wirkl. Austr.	fh. 64	Blo.

Die Zeitbestimmung wurde sehr genau erhalten durch δ , γ , α und β Aquilæ, β Aquarii, α Pegasi, α Andromedæ und γ Pegasi abet, wie gewöhnlich immer, α Ursæ minoris.

Von da an bis heute hat fortwährend ein völlig bedeckter | leider meine Reihe photometrischer Untersuchung über den
Himmel keine einzige Beobachtung mehr gestattet, und auch | Gang der Lichtstärke bei Mira gänzlich unterbrochen.

v. Boguslawski.

Beobachtungen von Sternschnuppen am 13^{ten} November 1839 auf der Königsberger Sternwarte.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter Bessel.

Nr.	M. Z. der Er- scheinung.	Anfangspunct.		Endpunct.		Größe.	
		AR.	Decl.	AR.	Decl.		
1	10 ^h 58 ^m 30 ^s ,3	127° 50'	50° 0'	136° 0'	40° 0'	2	
2	58 30,8	116 30	28 30	121 15	31 0	4	
3	11 37 21,3	114 30	26 30	129 45	20 15	2	
4	42 41,3	114 15	18 15	97 0	16 45	1	Lichtstreif.
5	47 59,3	101 0	12 5	113 10	8 0	2	
6	12 17 46,3	319 0	40 0	313 45	31 0	1	
7	25 23,3	118 0	27 0	134 10	21 15	2	
8	36 37,3	286 5	51 30	281 10	43 0	3	
9	39 33,3	118 15	19 0	127 0	18 0	2	
10	40 31,3	5 30	47 30	7 50	20 0	1	
11	43 50,3	117 0	23 45	104 45	22 0	1	Lichtstreif.
12	46 8,3	161 0	86 30	228 30	71 30	5	
13	52 13,3	165 30	75 0	171 45	7 50	1	
14	52 39,3	356 0	74 0	207 0	72 0	3	
15	13 5 20,3	—	—	—	—	—	
16	12 58,3	109 0	24 0	126 15	26 15	3—4	
17	15 4,3	159 0	65 0	215 0	73 0	2	
18	17 13,3	150 30	44 45	166 30	45 30	5	
19	20 56,3	330 50	56 0	334 15	39 30	5	
20	23 36,3	167 30	67 30	197 0	60 0	4	
21	25 12,3	118 50	25 0	124 0	21 0	4	
22	48 24,3	141 30	27 30	152 30	21 0	2	
23	49 21,3	131 30	24 0	171 30	33 0	2	
24	52 30,3	5 30	44 0	351 30	30 0	2—3	
25	54 33,3	300 0	54 0	321 0	44 0	5	
26	15 39 55,3	—	—	—	—	—	
27	41 45,3	12 30	30 30	10 45	35 30	4	
28	57 33,3	142 0	+5 30	151 50	— 7 0	2	
29	16 0 52,3	114 30	20 0	115 30	+16 0	4	
30	4 15,3	1 0	57 30	350 0	49 30	4	
31	4 38,3	157 0	27 30	182 0	45 30	3	
32	23 53,3	167 0	20 0	177 30	11 0	4	
33	35 28,3	68 0	14 0	62 0	3 0	3	
34	40 34,3	157 30	141 0	174 45	50 30	4	

Diese Beobachtungen sind von Herrn Observator Dr. Busch, gemeinschaftlich mit Herrn Busolt, Schlüter und Schweizer gemacht. Am 12^{ten} Novbr. war es gleichfalls heiter, allein es

erschiene noch weit weniger Sternschnuppen, als am 13^{ten}. Am 14^{ten} war der Himmel völlig bedeckt.

Bessel.

Schreiben des Herrn G. Galle, Gehülfen bei der Königl. Sternwarte in Berlin, an den Herausgeber.
Berlin 1839. Decbr. 3.

Hierdurch beile ich mich Sie zu benachrichtigen, daß ich heute Morgen (als Dec. 2. 17 $\frac{1}{2}$ ^h mittl. Berl. Zeit) im Sternbilde der Jungfrau einen Cometen entdeckt habe. Durch Vergleichung desselben mit einem Sterne 10^r GröÙe, mittelst gemessener Rectascensions- und Declinationsunterschiede am grossen Refractor, erhielt ich die folgenden Positionen:

Sternzeit.	Com. AR.	Decl.
11h 1' 14"	12 ^h 38' 25" 18	
11 9 42	12 38 28,26	— 2° 10' 22" 8

Sternzeit.	Com. AR.	Decl.
11 ^h 21' 45"	12 ^h 38' 32" 38	— 2° 10' 13" 9
11 40 39	12 38 39,63	— 2 9 57,3

welche auf einer vorläufigen Vergleichung des Sterns mit γ Virginis beruhen. Der Comet hat einen sehr bestimmten Punkt im Innern des sonst ziemlich gleichförmigen Nebels, und abwärts von der Sonne eine schweifartige Verlängerung. Seine tägliche Bewegung ist dem Obigen zufolge + 2° 12' in AR. und + 0° 19' in Declination.

G. Galle.

Vermischte Nachrichten.

Von Herrn Rümker, Director der Hamburger Sternwarte, habe ich folgende dort von ihm beobachtete Sternbedeckungen erhalten:

1839 Mai 27	π Scorpii	E. 11 ^h 20' 16" 38 m. Zt.
Aug. 25	ϕ Aquar.	E. 9 9 46,13
	96 Aquar.	E. 12 20 46,73
		A. 13 30 29,28
Aug. 29	α Ariet.	E. 15 21 8,09
		A. 16 27 20,21
Aug. 30	d Pleiad.	A. 10 43 21,05
	151 Pleiad.	A. 10 44 14,89
	η Pleiad.	A. 10 44 58,79
	f. Pleiad.	E. 10 47 31,34 su früh.
	h Pleiad.	E. 11 15 36,76
Sept. 1	ζ Tauri	A. 11 14 31,91
Sept. 26	66 Ariet.	E. 9 22 21,03
		A. 9 54 22,77 su spät.
Oct. 19	ϕ Aquar.	A. 5 58 47,98
	96 Aquar.	E. 9 7 26,95

1839 Oct. 29	83 γ Cancr.	A. 12 ^h 33' 26" 29
Oct. 31	59 ϵ Leonis	E. 15 46 7,29
		A. 16 52 25,60

Unter diesen Bedeckungen sind die Plejadenbedeckungen am 30^{ten} August mir besonders merkwürdig. Der Mond war hier die ganze Zeit hindurch mit Wolken bedeckt.

Von Herrn Dr. Peters (jetzt Observator auf der Sternwarte in Pulkowa) habe ich folgende, gleichfalls auf der Hamburger Sternwarte beobachtete Sternbedeckungen erhalten:

1839 Mai 25	22 Virginis	12 ^h 41' 31" 8 Sternzeit
Mai 27	π Scorpii	15 39 27,3

Die letzte Bedeckung ist auch von Herrn Rümker beobachtet. Herrn Dr. Peters Beobachtung giebt in mittlere Zeit verwandelt 11^h 20' 16" 3 welches eine sehr nahe Uebereinstimmung ist.

S.

Anzeigen, die Fundamenta Astronomiae und die Königsberger Astronomischen Beobachtungen betreffend.

Da seit der Erscheinung der Fundamenta Astronomiae, Auct. F. W. Bessel, Regiom. 1818, mehr als 20 Jahre verstrichen sind, so hofft der Verfasser, daß die früheren Besitzer dieses Werkes keine Unbilligkeit darin finden werden, wenn er die Verbreitung einiger noch vorhandenen Exemplare durch eine Herabsetzung des Preises zu erleichtern sucht. Von jetzt an wird die Reinsche Buchhandlung in Leipzig das Werk für 10 Thlr. Pr. verkaufen.

Von den Astronomischen Beobachtungen auf der Königl. Universitäts Sternwarte in Königsberg ist die 19^{te} Abtheilung, für das Jahr 1833, erschienen und bei der genannten Buchhandlung für 2 Thlr. Pr. zu haben. In Nr. 352 der Astr. Nachrichten findet sich eine, dieses Werk betreffende Anzeige, auf welche die gegenwärtige sich beziehen muß, um sie nicht wiederholen zu dürfen.

(Inh. zu Nr. 386.) Schreiben des Herrn Dr. Brandes an Herrn Dr. Olbers. p. 17. — Oculaciones de estrellas y planetas por la luna observadas en San Fernando. p. 25. — Eclipse de Sol observado en San Fernando el dia 15 de Marzo de 1839. p. 27. — Schreiben des Herrn J. H. Mädler an den Herausgeber. p. 29. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Airy, Directors der Sternwarte in Greenwich, an den Herausgeber. p. 29. — Längenunterschied zwischen Rostock und Altona. p. 31. (zu Nr. 387.) Verzeichniß von 27 Sternen der Plejaden, aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet. Von Herrn Geh. Rath und Ritter Bessel. p. 33. — Ein früherer Brief Lagranges an Laplace. p. 33. — Bedeckung der Plejaden vom Monde am 19ten März 1839 auf der Dorpater Sternwarte beobachtet. Von Herrn wirkl. Staatsrath und Ritter Struve. p. 37. — Schreiben des Herrn Prof. u. Ritters v. Boguslawski, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 41. — Beobachtungen von Sternschnuppen am 13ten Novbr. 1839 auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath u. Ritter Bessel. — Schreiben des Herrn G. Galle, Gehülfen an der Königl. Sternwarte in Berlin, an den Herausgeber. p. 47. — Vermischte Nachrichten. p. 47. — Anzeigen, die Fundamenta Astronomiae und die Königsberger Astronom. Beobachtungen betreffend. p. 47.

Altona 1839. December 19.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 388. 389.

Beschreibung der Einrichtungen, welche am Meridiankreise der Seeburger Sternwarte angebracht worden sind, um größere Genauigkeit in der Beobachtung der Vertikalwinkel zu Wege zu bringen.

Von Herrn Professor Hansen,
Director der Seeburger Sternwarte.

§. 1. Von der Theilung.

1.

Der Astronom wandte früher seine Instrumente so an, wie sie aus der Hand des Künstlers hervorgehen. Er hielt entweder für überflüssig oder für unmöglich, der Vollkommenheit, die ein ausgezeichnete Künstler den Instrumenten bei deren Verfertigung gegeben hatte, etwas hinzuzufügen. Diese Sache verhält sich anders, seitdem *Bessel* nicht nur als Grundsatz aufstellte, daß der Astronom seine Instrumente, auch wenn es die vollkommensten sind, in jeder Beziehung einer sorgfältigen Prüfung unterwerfen müsse, sondern auch selbst zuerst zeigte, daß die geringen, unvermeidlichen Fehler, die die Hand des geschicktesten Künstlers, welche eben so wenig wie irgend eine andere Menschenhand absolute Genauigkeit in ihre Werke legen kann, übrig läßt, noch bedeutend zu verkleinern dem Astronomen möglich ist, indem er am Instrumente selbst Messungen vornimmt, um die an demselben befindlichen Abweichungen von der normalen Gestalt ihrer Größe nach zu ermitteln. Nachdem somit diese Abweichungen bekannt und durch Zahlenwerthe ausgedrückt worden sind, kann man die durch das Instrument angestellten Beobachtungen mittelst der Rechnung von der Einwirkung der Unregelmäßigkeiten, die der Künstler nicht vermeiden konnte, befreien. Da ferner der Astronom seine Prüfungen wiederholen kann so oft er will, so kann er außerdem noch die Unregelmäßigkeiten unschädlich machen, die sich von der Zeit und dem Gebrauche des Instruments erzeugen möchten.

2.

Bessel zeigte unter andern die Nothwendigkeit und Möglichkeit der Bestimmung der Theilungsfehler eines Winkelmess-Instrumentes. Er ermittelte nicht nur die nicht unbedeutenden Theilungsfehler des *Caryschen* Kreises, sondern auch die geringen des *Reichenbachschen* Meridiankreises der Königsberger Sternwarte. Mehrere Astronomen sind diesem Beispiele gefolgt, und jeder, dem es darum zu thun ist, Beobachtungen zu liefern, die von der Einwirkung beständiger Fehler, oder überhaupt von der Individualität des angewandten Instruments

frei sein, muß diesem folgen. Das Verfahren, wodurch die Theilungsfehler bestimmt werden, ist allbekannt, es besteht in einer sinnreichen Anwendung des Principes, welches *Reichenbach* zuerst anwandte, um die Theilung auf der Theilmachine ursprünglich zu verfertigen. Man kann das *Besselsche* Verfahren eine Fortsetzung und Erweiterung des *Reichenbachschen* nennen, denn man kann es auch anwenden, um auf einer Theilmachine, dessen Theilung nicht zur Zufriedenheit gerathen ist, eine zweite vollkommene Theilung aufzutragen.

Dieses Verfahren, so vollkommen es ist, verursacht indess, wenn man es auf alle Theilstriche eines Münchener oder *Repsoldschen* Meridiankreises anwenden wollte, nicht unbedeutende Arbeit; *Bessel* brauchte zur Bestimmung der Fehler von 96 Strichen des *Reichenbachschen* Meridiankreises der Königsberger Sternwarte 22 Tage, er würde diesem zufolge einen Zeitraum von 4—5 Jahren gebraucht haben, um die Fehler aller 7560 Striche dieses Instruments mit gleicher Schärfe zu bestimmen. Es ist sicherlich dieser Umstand, welcher die Astronomen abgehalten hat, den Theilungsfehler eines jeden Theilstrichs zu bestimmen, und sie bewogen hat, sich mit der Bestimmung der Fehler einer geringen Anzahl von Strichen zu begnügen, und aus diesen ein stetiges Gesetz derselben abzuleiten, welches für alle Striche des Kreises als geltend angenommen wurde. Man bestimmte mit andern Worten die regelmäßigen Theilungsfehler, und zog diese allein bei den durch das Instrument angestellten Beobachtungen in Rechnung.

3.

Gegen das durch dieses Verfahren bedingte Erforderniß, daß der so gefundene regelmäßige Theil der Theilungsfehler der größere Theil des ganzen Fehlers eines jeden Striches sey, würde man vielleicht Zweifel erheben, und diese auf die Einrichtung der Theilmachine gründen können. Da auf den auf der Theilmachine zu theilenden Instrumenten, je nach ihrer Größe und ihrem Zwecke, bei ihrer gegenwärtigen Einrichtung bald eine größere, bald eine kleinere Anzahl von Theilstrichen erforderlich ist, so ziehen die Künstler gemeinlich (*Reichenbach* wenigstens that es) vor, auf der Theil-

maschine nur eine geringe Anzahl von Strichen, z. B. Einen von Grad zu Grad zu ziehen, und sich bei der Auftragung der Theilung auf das zu theilende Instrument einer Art von Nonien zu bedienen, durch welche sie die den Unterabtheilungen der Grade zukommenden Striche erhalten. Die Auftragung dieser Striche auf das zu theilende Instrument beruht also auf einem zusammengesetzteren Verfahren, und die Richtigkeit derselben ist nicht nur von der Richtigkeit der Striche der Theilmaschine selbst, sondern auch von der der Striche des angewandten Nonius und von der Länge desselben abhängig. Es sind daher diese Striche des Instruments mehr Fehlerquellen ausgesetzt, wie diejenigen, die auf der Theilmaschine unmittelbar ihr Analogon haben. Man wird daher das durch Beobachtung der Fehler solcher Striche, die unmittelbar von der Theilmaschine abgetragen worden sind, gefundene Gesetz der Fehler nicht sogleich auf alle vorhandenen Striche ausdehnen dürfen. Die Zugrundelegung aber von Strichen beiderlei Gattung bei der Aufsuchung des Gesetzes der Theilungsfehler, würde wohl die Auffindung eines Gesetzes, welches den wirklich vorhandenen Fehlern aller Striche nahe Genüge leistet, dem Zufalle noch mehr anheim stellen. Sowohl aus diesen Gründen, als auch weil während der Auftragung der Theilung auf das Instrument unvorherzusehende Zufälligkeiten verschiedener Gattung auf die Genauigkeit des einen oder andern Theilstrichs sehr wohl haben besonders störend einwirken können, ist es sehr wünschenswerth, ja ich möchte sagen unumgänglich erforderlich, alle in Anwendung kommende Theilstriche des Instruments speciell untersuchen zu können. Da aber dieses bei der jetzigen Einrichtung der Instrumente, wegen der sehr großen Anzahl von Strichen, nicht ausführbar ist, so suchte ich eine Einrichtung aufzufinden, die weniger Theilstriche erfordert. Dieses ist mir gelungen, und ich habe den 20zölligen Meridiankreis der hiesigen Sternwarte bereits so einrichten lassen. Die Anzahl der erforderlichen Theilstriche wird durch diese Einrichtung so beträchtlich reducirt, daß von den 5700 Strichen, die auf diesem Kreise mit Inbegriff der Nonien befindlich sind, jetzt nur 194 Striche in Anwendung kommen. Diese Anzahl ist nicht größer, als daß man den Fehler eines jeden durch dieselben gebildeten Diameters in kurzer Zeit bestimmen kann; diese Fehler sind auch bereits von mir vollständig bestimmt worden.

4.

Ich werde diese neue Einrichtung mit Auführung der Dimensionen beschreiben, die ich bei dem hiesigen Meridiankreise in Anwendung gebracht habe; die Abänderung dieser für ein größeres oder kleineres Instrument kann jeder leicht selbst machen.

Man denke sich den Kreis durch 72 Striche in Intervalle von je 5° getheilt, und auf der nach *Reichenbachs*cher Art

eingedrehten, und nahe mit der Theilung des Kreises in Einer Ebene liegenden Alhidade so viele, symmetrisch vertheilte Bögen von je 5° Länge, wie man Ablesungen haben will, deren jeder durch 61 Striche in Intervalle von je $5'$ getheilt ist, welche Bögen ich *Hälfttheilungen* nenne. Dies ist die für die in Rede stehende Einrichtung erforderliche Beschaffenheit der Theilung.

Ich konnte hiefür die vorhandene Theilung des Kreises und der Nonien ohne Weiteres benutzen, obgleich die Theilstriche der letzteren nicht $5'$ sondern $4' 56''$ von einander entfernt liegen. Dieser Umstand verursacht weiter nichts, als daß die Ablesung nicht so einfach ist wie möglich, ich hielt aber im vorliegenden Falle den Vortheil, die ursprüngliche Theilung des Instruments beibehalten zu können, dieses kleinen Opfers an Einfachheit werth.

Um die beschriebene Theilung dem beabsichtigten Zwecke gemäß benutzen zu können, befinden sich über der Theilung des Kreises und der *Hälfttheilungen* eben so viele mikrometrische Mikroskope wie *Hälfttheilungen* vorhanden sind. Sie sind auf einem gemeinschaftlichen Rahmen oder Gestelle, welches ich den *Mikroscohalter* nenne, befestigt, und können gemeinschaftlich mit einander längs der Ausdehnung der *Hälfttheilungen*, also 5° , fortbewegt, und auf jedem beliebigen Punkte dieses Bogens festgestellt werden. Sie bewegen sich concentrisch mit Kreis und Alhidade, und die Entfernung ihrer Achse von der Drehungsachse des Kreises ist dem Halbmesser der Alhidade gleich, man sieht also in dem Gesichtsfelde desselben sowohl die Theilung des Kreises wie die *Hälfttheilung*.

Die Anbringung dieser Mikroskope an dem *Ertelschen* Meridiankreise ließ sich sehr leicht machen. Auf der ohnehin auswendig conisch geformten Büchse der Alhidade, die bisher den Arm mit den beiden Loupen trug, wurde eine zweite Büchse angepaßt, und darauf der *Mikroscohalter* aufgeschraubt. Eine Feder, derjenigen ähnlich, durch welche die Büchse der Alhidade an den, am Kreise befindlichen conischen Zapfen sanft angedrückt wird, drückt die Büchse des *Mikroscohalters* leise an die, hier den Zapfen bildende Büchse der Alhidade an. Eine zweite, vertikal wirkende, und mit einer *Frictionsrolle* versehene Feder hebt das Gewicht des *Mikroscohalters* und der daran befindlichen Mikroskope auf. Außerdem befindet sich am *Mikroscohalter*, von dessen Mittelpunkt ausgehend, ein Arm, welcher mit einer, von der gewöhnlichen nicht sehr verschiedenen Vorrichtung zum Lösen und Festsetzen desselben versehen ist, und am untern Ende eine Schraube trägt, um nach dem Festsetzen den Mikroskopen noch eine kleine Kreis-drehung mittheilen zu können. Endlich dient ein auf der Alhidade angebrachter, und auf die Theilung des Kreises hin-

weisender Index um die Grade und Zwölftel derselben abzu-
lesen. Ich habe hiefür die vorhandene feine Theilung des
Kreises benutzen müssen; bei einem ursprünglich auf diese
Art eingerichteten Instrumente würde man aber am zweck-
mäßigsten diesen Index auf eine besondere, stark eingeschnit-
tene Theilung, die nicht mit besonderer Genauigkeit aufgetragen
zu werden braucht, hinweisen lassen.

Da ich befürchtete, daß an einem 20zölligen Meridian-
kreise, wie der hiesige, bei vier Ablesungen die Ablesung der
unteren Mikroskope, wegen der kleinen Entfernung der Pfeiler
von denselben, beschwerlich werden möchte, so zog ich vor,
nur zwei in horizontaler Linie einander diametral gegenüber
stehende Ablesungen anbringen zu lassen. Bei einem größeren
Meridiankreise sind indess vier Ablesungen unbedingt vorzu-
ziehen, auch wird es zweckmäßig seyn bei einem solchen die
Intervalle enger zu nehmen. An einem 3füßigen Kreise z. B.
wird man die Einrichtung etwa so machen, daß man dem
Kreise selbst 90, und jeder Hülfsheilung 81 Striche gibt,
wodurch die Intervalle dieser 3' betragen, oder dem Kreise 120
und jeder Hülfsheilung 61 Striche, welche Einrichtung diesel-
ben Intervalle giebt.

5.

Die Anwendung der so eingerichteten Theilung besteht in
Folgendem. Da die Länge jeder Hülfsheilung dem Intervall
zwischen je zwei einander auf dem Kreise zunächst befindlichen
Theilstrichen gleich ist, so befindet sich immer Einer dieser im
Bereiche jeder Hülfsheilung. Man führe nun, nachdem man
den Stern eingestellt hat, die Mikroskope über den Hülfshei-
lungen bis dahin, daß dieser Theilstrich des Kreises so nahe
wie möglich in der Mitte des Gesichtsfeldes desselben steht
und messe durch Einstellung dieses Striches des Kreises und
des nächsten Striches der Hülfsheilung mittelst der Mikro-
meterschrauben der Mikroskope das Intervall zwischen den-
selben. Verbunden mit der Angabe des beschriebenen Index
hat man hiemit die vollständige Ablesung. Wenn z. B., ange-
nommen, daß die Hülfsheilungen in Intervalle von 5' getheilt
sind, der Index zwischen $24^{\circ}25'$ und $24^{\circ}30'$ zeigt, und die
Einstellung des Striches des Kreises und des nächsten vorher-
gehenden der Hülfsheilung resp. $5'4''2$ und $2'51''4$ gegeben
haben, dann ist die vollständige Ablesung $24^{\circ}27'12''8$.

6.

Wenn man außerdem den dem Striche des Kreises zu-
nächst nachfolgenden Strich der Hülfsheilung einstellt, so er-
langt man den wesentlichen Vortheil, die Werthe der Mikro-
meterscalen der Mikroskope eliminiren zu können. Die Wer-
the dieser Scalen sind nicht immer so beständig, wie man
geneigt seyn könnte anzunehmen, sehr kleine Veränderungen
in der Entfernung der Objective der Mikroskope von der Ebene

der Theilung, durch Temperaturveränderungen oder andere
nicht zu berechnende Umstände hervorgerufen, bewirken schon
merkliche Aenderungen darin. Einen auffallenden Beleg hiefür
bieten nach *Airy's* Erfahrungen die Greenwicher Kreise dar.
In den Greenwicher Beobachtungen für 1836 p. XXVIII u. f.
findet man die Werthe der Revolutionen der Mikrometer-
schrauben an den dortigen Kreisen von Woche zu Woche
durchs ganze Jahr angeführt. Die Summe der Ablesungen
aller sechs Mikroskope des *Troughton'schen* Kreises, welche
 $6 \times 300''$ seyn sollte, nachdem sie auf zwei auf einander fol-
gende Striche des Kreises eingestellt worden waren, entfernt
sich davon im Laufe des Jahrs, wenn man das Mittel aus
den drei Ablesungen eines Tages nimmt, von $-7''$ bis $+12''$.
Bei einzelnen Mikroskopen kommen Abweichungen vor, die von
 $-3''2$ bis $+3''9$ gehen, obgleich unmöglich die Einstellungs-
fehler bei solchen Mikroskopen ein paar Zehntel-*Secunden*
erreichen können. Daß diese Veränderungen von den Verän-
derungen der Temperatur herrühren, zeigt der Gang derselben,
indem die Werthe der Mikrometerscalen im Allgemeinen im
Sommer kleiner sind, wie im Winter, und daß diese Ursache
an den Greenwicher Kreisen solche Veränderung hervorbringen
muß, geht aus der Einrichtung derselben hervor. Die Thei-
lung befindet sich auf der Peripherie des Kreises und die
Mikroskope sind auf dem Steine befestigt. Die Theilung nä-
hert sich daher oder entfernt sich von den Mikroskopen bei
jeder Temperaturveränderung um den Betrag der Differenz der
Ausdehnung des Messings und des Steins. Aber nicht alle
an andern Orten vorkommenden Aenderungen des Werthes der
Mikrometerscale können aus dieser Ursache erklärt werden,
es kommen in kurzer Zeit die größten überhaupt statt fin-
denden Aenderungen vor. Es gehört das oben angeführte
Minimum dem Nov. 14, und das Maximum dem Nov. 28 an.

Temperaturänderungen können nun freilich an unsern Me-
ridiankreisen, vermöge deren Bauart, keine so großen Aende-
rungen (regelmäßige eigentlich gar nicht) hervorbringen, wie
die angeführten der Greenwicher Kreise, aber demungeachtet
zeigen sich zuweilen hier wie dort unregelmäßige, nicht un-
merkliche Aenderungen des Werthes der Mikrometerscale, wie
ich selbst am hiesigen Kreise zu bemerken Gelegenheit gehabt
habe. Diese können nun völlig unschädlich gemacht werden,
wenn man, wie oben angeführt ist, stets die zwei, dem Theil-
strich des Kreises am nächsten liegenden Theilstriche der
Hülfsheilung einstellt.

7.

Sey die Angabe des Index I , die Angabe der Mikrometer-
scale bei Einstellung der drei betreffenden Theilstriche a, a', a'' ,
so daß a und a'' den Strichen der Hülfsheilung, und a' dem
Striche des Kreises angehört, ferner unter allen drei Ablesungen

a die kleinste, und a'' die größte ist. Dann hat man für die reducirte Ablesung, wenn man sie A nennt, die Theilungsfehler der drei Striche mit φ , φ' , φ'' , den Werth eines Scalentheils mit r , und die Intervalle der Hälftheilung mit i bezeichnet, folgende zwei Gleichungen:

$$\begin{aligned} A &= I + \varphi' + \varphi + r(a' - a) \\ A &= i + I + \varphi' + \varphi'' - r(a'' - a') \end{aligned}$$

Eliminirt man hieraus r , so ergibt sich

$$A = \frac{(I + \varphi' + \varphi)(a'' - a') + (i + I + \varphi' + \varphi'')(a' - a)}{a'' - a}$$

oder nach einer leichten Umstellung

$$A = \frac{1}{2}i + I + \varphi' + \frac{1}{2}(\varphi + \varphi'') + \frac{i + \varphi'' - \varphi}{a'' - a}(a' - \frac{1}{2}(a + a''))$$

bei deren Anwendung man auch die Constante $\frac{1}{2}i$, weil sie alle Ablesungen auf gleiche Art afficirt, weglassen kann.

Da $r(a'' - a)$ immer sehr nahe gleich i gefunden wird, so läßt sich das letzte Glied dieses Ausdrucks in eine Tafel mit einfachem Argument bringen. Sey

$$r(a'' - a) = i + x$$

dann wird, wenn wir das Quadrat und die höheren Potenzen von x übergehen,

$$\frac{i + \varphi'' - \varphi}{a'' - a} = r \frac{1 + \frac{\varphi'' - \varphi}{i}}{1 + \frac{x}{i}} = r \left\{ 1 - \frac{x + \varphi - \varphi''}{i} \right\}$$

oder wenn wir mit $x = r(a'' - a) - i$ diese Größen eliminiren,

$$\frac{i + \varphi'' - \varphi}{a'' - a} = r \left\{ 2 - r \frac{a'' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{r}}{i} \right\}$$

Für $(a'' - a) + \frac{\varphi - \varphi''}{r}$ können wir aber schreiben

$$\left(a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r} \right) + \left(a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r} \right)$$

und für $(a' - \frac{1}{2}(a + a''))$ kann gesetzt werden

$$-\frac{1}{2} \left(a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r} \right) + \frac{1}{2} \left(a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r} \right)$$

wir haben daher

$$\begin{aligned} & \frac{i + \varphi'' - \varphi}{a'' - a} (a' - \frac{1}{2}(a + a'')) \\ &= \left\{ r \left[a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r} \right] - \frac{r^2 \left[a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r} \right]^2}{2i} \right\} \\ & \quad - \left\{ r \left[a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r} \right] - \frac{r^2 \left[a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r} \right]^2}{2i} \right\} \end{aligned}$$

Hieraus geht hervor, daß das in Rede stehende Glied unseres Ausdrucks für A in eine Tafel mit einfachem Argument gebracht werden kann, in welche man bei deren Gebrauch zweimal, nemlich einmal mit dem Argumente $a' - a + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}$, und

einmal mit dem Argumente $a'' - a' + \frac{\varphi - \varphi''}{2r}$ eingehen muß.

$\frac{\varphi}{r}$ und $\frac{\varphi''}{r}$ sind die Theilungsfehler der Striche der Hälftheilung in Einheiten der Mikrometercale ausgedrückt. Für r braucht bei der Berechnung dieser Tafel nur ein beiläufiger oder vielmehr ein Mittelwerth angewandt zu werden.

8.

Um ein Beispiel zu dem Resultate des vorigen Artikels zu geben, nehme ich an, daß jeder Scalentheil beiläufig Eine Secunde sey, wodurch $r = 1$ wird. Es steht somit, wenn wir außerdem $i = 300''$ annehmen, ein Theil der nach obiger Formel berechneten Tafel wie folgt:

Arg.		Dif.
2' 0''	1' 36" 0	5" 8
10	41,8	5,5
20	47,3	5,2
30	52,5	4,8
40	57,3	4,6
50	2 1,9	4,1
3 0	6,0	3,8
10	9,8	3,6
20	13,4	3,1
30	16,5	2,8
40	19,3	2,5
50	21,8	2,2
4 0	24,0	

Man habe nun nach Einstellung eines Sterns abgelesen

$$a = 2' 54'' 8$$

$$a' = 5 \quad 3,0$$

$$a'' = 8 \quad 0,7$$

und es sey $\frac{1}{2}(\varphi - \varphi'') = +0'' 8$, dann sind die Argumente für die Tafel

$$a' - a + \frac{1}{2}(\varphi - \varphi'') = 2' 52'' 2 + 0'' 8 = 2' 53'' 0$$

$$a'' - a' + \frac{1}{2}(\varphi - \varphi'') = 2 \quad 57,7 + 0,8 = 2 \quad 58,5$$

Geht man damit in die Tafel ein, so erhält man die beiden Bögen $1' 41'' 2$ und $2' 58'' 4$, und nach Abzug des letztern von dem ersten $-24'' 2$, welche zur Summe der Angabe des Index und der Theilungsfehler addirt die vollständige Ablesung geben. Berechnen wir dieselbe Größe streng, so bekommen wir

$$\frac{300'' + \varphi'' - \varphi}{a'' - a} (a' - \frac{1}{2}(a + a'')) = \frac{298'' 4}{305'' 9} (-24'' 75) = -24'' 14$$

sehr nahe mit dem durch die Tafel gefundenen Werthe übereinstimmend, obgleich der aus unserm Beispiele hervorgehende

Werth von r sich beträchtlich von dem in der Tafel dafür angenommenen entfernt.

Etwanige Unregelmäßigkeiten der Mikrometerschrauben können dieser Tafel einverleibt werden; ich werde dieses im Folgenden näher aus einander setzen. Hier füge ich noch hinzu, daß man, um den Fehler zu vermeiden, der daraus entstehen könnte, daß Kreis und Alhidade nicht genau in Einer Ebene liegen, nur dafür Sorge zu tragen braucht, daß der Theilstrich des Kreises immer nahe dieselbe Lage gegen die Achse des Mikroskops bekomme, am süglichsten in der Verlängerung dieser Achse liege. Der in den mikrometrischen Mikroskopen befindliche, sogenannte Kamm, an welchem man die ganzen Revolutionen der Schraube abliest, gewährt ohne Weiteres ein Mittel, um die verlangte Bedingung mit hinreichender Schärfe erfüllen zu können. Man muß die Mikroskope, ehe man die mikrometrische Messung anfängt, so einstellen, daß der Theilstrich des Kreises in dem Einschnitte des Kammes erscheint, welcher der Achse des Mikroskops am nächsten liegt. Es ist somit gleichgültig, ob Kreis und Alhidade genau in Einer Ebene liegen oder nicht, wenn nur nicht der Unterschied der Entfernungen derselben von den Mikroskopen so groß ist, daß dadurch das eine Bild undeutlich wird oder Parallaxe zeigt.

9.

Die im Vorhergehenden beschriebene Einrichtung kann auf zweifache Art abgeändert werden. Man kann den Mikrophalter, anstatt an der Alhidade, an dem Zapfenlager des Meridiankreises dergestalt anbringen, daß er nebst den daran befestigten Mikroskopen um den Bogen, welcher der Länge der Hülfsheilungen gleich kommt, gedreht werden kann. Strengte Concentricität dieser Drehung mit der des Kreises ist nicht notwendig.

Man kann auch die Alhidade ganz weglassen, und Hülfsheilungen nebst drehbaren Mikroskopen an dem einen Zapfenlager des Meridiankreises befestigen, und so einrichten, daß sie bei der Umlegung des Kreises abgenommen und an das andere Lager befestigt werden können. Strengte Concentricität der Hülfsheilungen des Kreises und der Drehung der Mikroskope ist auch hier nicht erforderlich, da das Mittel aus zwei diametralen Ablesungen von der Excentricität, wenn diese klein ist, unabhängig ist. Da ich diese Einrichtung, wenn sie zweckmäßig ausgeführt wird, für die beste halte, so will ich mich etwas länger dabei aufhalten.

Da nun der Kreis und die Hülfsheilungen nicht in Einer, oder nahe Einer Ebene liegen können, so sind für jede Ablesung zwei Mikroskope erforderlich, die am vortheilhaftesten in einem Radius der Theilung angebracht, und einander so nahe wie

möglich gestellt werden *). Dasjenige dieser Mikroskope, durch welches man die Kreistheilung sieht, braucht kein Mikrometer zu haben, sondern nur mit einem, nach Art der Fernröhre der Münchener Theodoliten, in grader Linie ein Weniges verschiebbaren Diaphragma versehen zu seyn, um die Fäden so stellen zu können, daß man in allen vorhandenen Mikroskopen dieser Gattung bei Einer und derselben Stellung des Mikrophalters einen Theilstrich des Kreises sehr nahe mit denselben in Coincidenz erblickt. Die Mikroskope, durch welche man die Hülfsheilungen erblickt, müssen Mikrometer haben.

Nach der Einstellung des Sterns im Fernrohr stellt man zuerst den betreffenden Theilstrich des Kreises durch Drehung des Mikrophalters in das nicht-mikrometrische Mikroskop der ersten Ablesung ein, und sodann das andere Mikroskop durch Hilfe der Mikrometerschraube auf den der Achse desselben zunächst liegenden Theilstrich der Hülfsheilung. Zur zweiten Ablesung übergehend stellt man wieder zuerst das nicht-mikrometrische Mikroskop dieser Ablesung auf den Theilstrich des Kreises ein, wozu es, wenn die obige Forderung erfüllt worden ist, nur einer sehr kleinen Drehung des Mikrophalters bedarf; hierauf wird durchs Mikrometer des andern Mikroskops der der Achse desselben zunächst liegende Theilstrich dieser Hülfsheilung eingestellt, und so ferner bei den übrigen Ablesungen.

Hier bedarf es also, um eine vollständige Ablesung der Angabe des Kreises zu erhalten, nur Einer Ablesung an jedem mikrometrischen Mikroskope, stellt man aber in jedem dieser die zwei, der Achse derselben am nächsten liegenden Theilstriche ein, dann erlangt man, wie oben, den Vortheil, den Werth der Scalenthelle eliminiren zu können. Da sich hier die Vorschriften ein klein wenig anders gestalten, wie bei der vorher beschriebenen Einrichtung, und sich auch bei der gewöhnlichen mikroskopischen Ablesung der Kreise benutzen lassen, so will ich sie von Neuem entwickeln, und den Zusatz, den eine etwanige Unregelmäßigkeit der Mikrometerschrauben nöthig macht, beifügen.

10.

Vorhandene Unregelmäßigkeiten der Mikrometerschrauben können nur darin bestehen, daß die Weite der Schraubengänge allmählig ab- oder zunimmt, und die Schraubengänge selbst während jeder Revolution nicht gleichmäßig vorrücken. Da

*) Vielleicht könnte man in Einer Röhre mit Einem Ramsdenschen Ocular zwei Objective dergestalt in Verbindung setzen, daß man in solchem Mikroskope Kreistheilung und Hülfsheilung zugleich deutlich sehen könnte, doch lasse ich dieses dahingestellt seyn, da ich keinen sonderlichen Vortheil darin erblicke.

immer angenommen werden muß, daß diese Unregelmäßigkeiten sehr klein sind, so kann man die Anzahl von Sekunden, die irgend einer Ablesung a entsprechen durch folgende Formel ausdrücken:

$$r(a-a') + r'(a-a')^2 + r'' \sin\left(\frac{a}{n} 360^\circ + k\right)$$

wo r der Werth eines Scalentheils an dem Punkte, wo $a = a'$, n die Anzahl von Scalentheilen, die einer Revolution der Schraube entsprechen, und r' , r'' , k Constanten sind, die von

$$A = I + \Phi + \Phi + r(a-a') + r'(a-a')^2 + r'' \sin\left(\frac{a}{n} 360^\circ + k\right)$$

$$A = -i + I + \Phi + \Phi + r(a''-a') + r'(a''-a')^2 + r'' \sin\left(\frac{a''}{n} 360^\circ + k\right)$$

und hieraus durch Elimination von r

$$A = -\frac{1}{2}i + I + \Phi + \frac{1}{2}(\Phi + \Phi'') + \frac{i + \Phi - \Phi''}{a'' - a'} \left(\frac{1}{2}(a'' + a) - a'\right) - r'(a-a')(a''-a') + r'' \frac{a'' - a'}{a'' - a'} \sin\left(\frac{a}{n} 360^\circ + k\right) - r'' \frac{a'' - a'}{a'' - a'} \sin\left(\frac{a''}{n} 360^\circ + k\right).$$

Wir erhalten auf dieselbe Art wie oben

$$\frac{i + \Phi - \Phi''}{a'' - a'} \left(\frac{1}{2}(a'' + a) - a'\right) = \left\{ r \left[a'' + \frac{\Phi'' - \Phi}{2r} - a' \right] - \frac{r^2 \left[a'' + \frac{\Phi'' - \Phi}{2r} - a' \right]^2}{2i} \right\} + \left\{ r \left[a - \frac{\Phi'' - \Phi}{2r} - a' \right] + \frac{r^2 \left[a - \frac{\Phi'' - \Phi}{2r} - a' \right]^2}{2i} \right\}$$

und können in den drei letzten Gliedern unsers Ausdrucks für A , da r' und r'' immer sehr klein sind, unbedenklich $a'' = a + \frac{i}{r}$ setzen. Hiemit lassen sich diese drei Glieder wie folgt umstellen:

$$-\frac{1}{2}r'(a-a')(a-a'+i') - \frac{1}{2}r'(a''-a')(a''-a'-i') + r'' \frac{a-a'+i'}{i'} \sin\left(\frac{a}{n} 360^\circ + k\right) - r'' \frac{a''-a'-i'}{i'} \sin\left(\frac{a''}{n} 360^\circ + k\right)$$

wo zur Abkürzung i' statt $\frac{i}{r}$ geschrieben ist, und überdies ohne merklichen Schaden der Genauigkeit den Ablesungen

$$K = -\frac{1}{2}i - r(a'-B) + r'' \frac{(a'-B)^2}{2i} - \frac{1}{2}r'(a'-B)(a'-i'-B) - r'' \frac{a'-i'-B}{i'} \sin\left(\frac{B}{n} 360^\circ + k\right)$$

und eine welche

$$K' = -\frac{1}{2}i + r(B'-a') - r'' \frac{(B'-a')^2}{2i} - \frac{1}{2}r'(B'-a')(B'-a'-i') - r'' \frac{B'-a'-i'}{i'} \sin\left(\frac{B'}{n} 360^\circ + k\right)$$

gibt, dann ist die reducirte Ablesung

$$A = I + \Phi + \frac{1}{2}(\Phi + \Phi'') + K + K'$$

wenn K mit dem Argumente

$$B = a - \frac{\Phi'' - \Phi}{2r}$$

und K' mit dem Argumente

$$B' = a'' + \frac{\Phi'' - \Phi}{2r}$$

aus diesen Tafeln genommen wird. Da die Achse des Mikroskops als Nullpunkt angesehen, und die beiden Theilstriche, welche dieser Achse am nächsten liegen, eingestellt werden müssen, so bedeutet in den vorstehenden Formeln a' die Ablesung des Mikrometers, welche dieser Achse entspricht, und

der Größe und Lage der Unregelmäßigkeiten der Schraube abhängen, und durch successive Einstellungen verschiedener Punkte derselben auf zwei Striche oder Punkte, die eine angemessene Entfernung von einander haben, bestimmt werden müssen. Wir haben nun mit Beibehaltung der vorher angewandten Bezeichnungen, wenn bei jeder Ablesung zwei Striche der Hälftheilung, die a und a'' gegeben haben, eingestellt worden sind, folgende zwei Gleichungen

$$A = I + \Phi + \Phi + r(a-a') + r'(a-a')^2 + r'' \sin\left(\frac{a}{n} 360^\circ + k\right)$$

$$A = -i + I + \Phi + \Phi + r(a''-a') + r'(a''-a')^2 + r'' \sin\left(\frac{a''}{n} 360^\circ + k\right)$$

Wir erhalten auf dieselbe Art wie oben

$$\frac{i + \Phi - \Phi''}{a'' - a'} \left(\frac{1}{2}(a'' + a) - a'\right) = \left\{ r \left[a'' + \frac{\Phi'' - \Phi}{2r} - a' \right] - \frac{r^2 \left[a'' + \frac{\Phi'' - \Phi}{2r} - a' \right]^2}{2i} \right\} + \left\{ r \left[a - \frac{\Phi'' - \Phi}{2r} - a' \right] + \frac{r^2 \left[a - \frac{\Phi'' - \Phi}{2r} - a' \right]^2}{2i} \right\}$$

und können in den drei letzten Gliedern unsers Ausdrucks für A , da r' und r'' immer sehr klein sind, unbedenklich $a'' = a + \frac{i}{r}$ setzen. Hiemit lassen sich diese drei Glieder wie folgt umstellen:

$$-\frac{1}{2}r'(a-a')(a-a'+i') - \frac{1}{2}r'(a''-a')(a''-a'-i') + r'' \frac{a-a'+i'}{i'} \sin\left(\frac{a}{n} 360^\circ + k\right) - r'' \frac{a''-a'-i'}{i'} \sin\left(\frac{a''}{n} 360^\circ + k\right)$$

wo zur Abkürzung i' statt $\frac{i}{r}$ geschrieben ist, und überdies ohne merklichen Schaden der Genauigkeit den Ablesungen

$$K = -\frac{1}{2}i - r(a'-B) + r'' \frac{(a'-B)^2}{2i} - \frac{1}{2}r'(a'-B)(a'-i'-B) - r'' \frac{a'-i'-B}{i'} \sin\left(\frac{B}{n} 360^\circ + k\right)$$

und eine welche

$$K' = -\frac{1}{2}i + r(B'-a') - r'' \frac{(B'-a')^2}{2i} - \frac{1}{2}r'(B'-a')(B'-a'-i') - r'' \frac{B'-a'-i'}{i'} \sin\left(\frac{B'}{n} 360^\circ + k\right)$$

es ist immer $a < a'$, und $a'' > a'$. Die erste Tafel wird daher von $B = a' - i'$ bis $B = a'$,

und die zweite

$$\text{von } B' = a' \text{ bis } B' = a' + i'$$

ausgedehnt. Zu bemerken ist, daß

$$A = I + \Phi + K + K'$$

wird, wenn man aus denselben Tafeln K mit dem Argumente

$$B = a + \frac{\Phi}{r}$$

und K' mit dem Argumente

$$B' = a'' + \frac{\Phi''}{r}$$

nimmt. Wenn man dafür Sorge trägt, daß für alle Mikroskope r sowohl, wie die correspondirenden Ablesungen einander nahe gleich sind, so kann man die obigen Tafeln, nachdem sie mit dem Mittel aus allen Einzelwerthen der kleinen mit r' und r'' multiplicirten Glieder berechnet worden sind, auf das Mittel aus den correspondirenden Ablesungen anwenden.

11.

Die Bestimmung der Theilungsfehler des Kreises geschieht nach der *Besselschen* Methode, und es ist hiebei jedenfalls am einfachsten und zweckmäßigsten nicht den Fehler jedes einzelnen Strichs, sondern das Mittel aus den Fehlern von je zwei diametral einander gegenüberstehenden Strichen, oder mit andern Worten den Fehler eines jeden der durch die Theilstriche gebildeten Diameter zu bestimmen. Um bei dieser Bestimmung die durch seine eigene Schwere erzeugte Biegung des Kreises zu eliminiren, muß man die zu prüfenden Winkel so wählen, daß sie Theiler nicht nur von 360° , sondern auch 180° sind, die vier Mikroskope so anbringen, daß die durch den Mittelpunkt des Kreises gezogene Horizontallinie den zu prüfenden Winkel halbt, und die Einstellungen durch den ganzen Umkreis fortsetzen, damit jedes Paar Theilstriche unter jedes Paar Mikroskope komme.

Hinsichtlich der Prüfung der Hälftheilungen habe ich einiges zu bemerken. Zuerst ist die Länge der Hälftheilungen zu untersuchen. Zu dem Ende stelle man den Kreis so, daß irgend zwei Striche desselben nahe mit den Endstrichen der einen Hälftheilung coincidiren, und messe durch Hilfe der Mikroskope, die in ihrer gewöhnlichen Lage bleiben, den Unterschied zwischen der Entfernung dieser Striche des Kreises und der Länge der Hälftheilung, und dasselbe geschehe bei unveränderter Lage des Kreises an der diametral gegenüberstehenden Hälftheilung. Nennt man das Mittel aus diesen beiden beobachteten Differenzen a , (positiv wenn die Längen der Hälftheilungen kleiner gefunden worden, wie die Entfernung der angewandten Striche des Kreises,) und x das Mittel aus den noch unbekannten Längen der beiden Hälftheilungen, dann ist das Mittel aus den beiden bezüglichen Intervallen am Kreise $= a + x$. Man bewege jetzt den Kreis um einen Bogen, welcher beiläufig der Länge der Hälftheilungen gleich ist, so daß jetzt das folgende Intervall des Kreises mit der Hälftheilung nahe coincidirt, und messe diese Differenz. Sey sie a' gefunden, dann ist das Mittel aus den beiden jetzt in Betracht kommenden Intervallen des Kreises $= a' + x$. Dieses Verfahren setze man durch den ganzen Umkreis fort. Nennt man nun die Theilungsfehler der Diameter des Kreises der Reihe nach $\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2$ etc., und die Anzahl aller Theilstriche des Kreises $2n$, dann sind die Mittel aus den wahren Werthen

von je zwei diametral einander gegenüber stehenden Intervallen der Reihe nach

$$\frac{180^\circ}{n} - \gamma_0 + \gamma_1; \quad \frac{180^\circ}{n} - \gamma_1 + \gamma_2; \text{ etc.}$$

und die beschriebenen Messungen geben die Gleichungen

$$\frac{180^\circ}{n} - \gamma_0 + \gamma_1 = a + x$$

$$\frac{180^\circ}{n} - \gamma_1 + \gamma_2 = a' + x$$

$$\vdots$$

$$\frac{180^\circ}{n} - \gamma_{n-2} + \gamma_{n-1} = a_{n-2} + x$$

$$\frac{180^\circ}{n} - \gamma_{n-1} + \gamma_n = a_{n-1} + x$$

deren Anzahl n ist. Aber γ_0 und γ_n gehören dem nemlichen Diameter an, und es ist daher $\gamma_0 = \gamma_n$; addiren wir daher alle vorstehenden Gleichungen, so verschwinden die Theilungsfehler des Kreises, und wir erhalten

$$x = \frac{180^\circ}{n} - \frac{a + a_1 + \dots + a_{n-2} + a_{n-1}}{n}$$

Da nun der Theilungsfehler des durch die Anfangsstriche der beiden Hälftheilungen gebildeten Diameter willkürlich ist, und folglich $= 0$ gesetzt werden kann, so ist der Theilungsfehler des durch die Endstriche dieser beiden Hälftheilungen gebildeten Diameter

$$= - \frac{a + a_1 + \dots + a_{n-2} + a_{n-1}}{n}$$

und wird demnach unabhängig von den Theilungsfehlern des Kreises gefunden.

Die obigen Gleichungen, aus welchen wir x abgeleitet haben, dienen zugleich zur Prüfung des Winkels $\frac{180^\circ}{n}$ des Kreises, und in Verbindung mit den übrigen, durch Hilfe von vier Mikroskopen geprüften Winkel, um die Theilungsfehler der Diameter des Kreises zu bestimmen.

12.

Die einzelnen Intervalle der Hälftheilungen können ohne Weiteres durch Einstellung je zweier auf einander folgenden Striche in den mikrometrischen Mikroskopen bestimmt werden, und so könnte man schon, da die Theilungsfehler des Anfangs- und Enddiameter der Hälftheilungen bekannt sind, den Theilungsfehler jedes Diameter derselben bestimmen. Allein auf diese Art würden die Fehler der Diameter, welche in der Mitte der Hälftheilungen liegen, nur unsicher gefunden. Sey die Anzahl der Intervalle jeder Hälftheilung m , die Mittel aus den Messungen je zweier einander diametral gegenüberstehenden Intervalle $b, b_1, \dots, b_{m-2}, b_{m-1}$, die Größe jedes Intervalls, wenn die Theilungsfehler Null wären h , die Theilungsfehler der Diameter $z, z_1, z_2, \dots, z_{m-1}, z_m$, dann haben wir

$$\begin{aligned} h - s + s_1 &= b \\ h - s_1 + s_2 &= b_1 \\ &\vdots \\ h - s_{m-2} + s_{m-1} &= b_{m-2} \\ h - s_{m-1} + s_m &= b_{m-1} \end{aligned}$$

woraus die Theilungsfehler bestimmt werden müssen, und da s und s_m bekannt sind, auch bestimmt werden können. Man findet leicht hieraus allgemein das Gewicht der Bestimmung des Theilungsfehlers s ,

$$= \frac{m}{r(m-r)}$$

welche Function für $r = \frac{1}{2}m$ ein Minimum ist. Setzen wir z. B. $m = 60$, dann ist das Gewicht von s_{30} nur $= \frac{1}{15}$, während das Gewicht von s_1 , sowohl wie das von $s_{59} = \frac{2}{3}$ ist. Wenn $m = 80$, dann ist das Gewicht von s_{40} nur $= \frac{1}{10}$, während das Gewicht von s_1 und $s_{79} = \frac{3}{8}$ ist *). Man muß daher, um alle Theilungsfehler sicher bestimmen zu können, ausser den einzelnen Intervallen auch Aggregate dieser unmittelbar messen. Dieses geschieht ohne besondere Vorrichtungen am einfachsten und sichersten auf folgende Art. Sey n irgend ein Theiler von m , und $\frac{m}{n} = p$, so daß p ein aliquoter Theil der Hülfsheilung ist. Man lasse auf dem Kreise zwischen irgend zwei Theilstrichen zwei Striche ziehen, die nahe um das Intervall p (die Intervalle der Hülfsheilungen als Einheit betrachtet) von einander abstehen, und diametral gegenüber ähnliche. Den ersten dieser beiden Diameter bringe man nahe mit dem Anfangsdiameter der Hülfsheilungen in Coincidenz, dann wird der zweite nahe mit dem Diameter der Hülfsheilung, dessen Theilungsfehler s_p ist, zusammenfallen. Mit den zur Ablesung dienenden Mikroskopen messe man die Differenz zwischen dem auf dem Kreise befindlichen, und dem auf der Hülfsheilung von dem Anfangsdiameter und dem zu den Strichen p gehörigen Diameter gebildeten Intervall. Ist dies geschehen, dann drehe man den Kreis, bis der erste Diameter desselben mit dem Diameter p der Hülfsheilung, und folglich der zweite mit dem Diameter $2p$ der Hülfsheilung nahe übereinstimmt. Hier wiederhole man die Messung, und fahre damit fort, bis daß man zum Diameter np , das ist zum Enddiameter der beiden Hülfsheilungen gelangt. Seyen die auf diese Art gemessenen Differenzen, positiv genommen, wenn das Intervall der Hülfsheilung größer gefunden wurde, wie das Intervall auf dem Kreise, $c, c_p, c_{2p}, \dots, c_{(n-2)p}, c_{(n-1)p}$, dann ergeben sich folgende Gleichungen

*) Ein ähnliches Resultat würde für die Gewichte der Theilungsfehler des Kreises hervorgehen, wenn man zu deren Bestimmung blos die Gleichungen des vorbergehenden Artikels benutzen wollte.

$$\begin{aligned} -s + s_p + w &= c \\ -s_p + s_{2p} + w &= c_p \\ &\vdots \\ -s_{(n-2)p} + s_{(n-1)p} + w &= c_{(n-2)p} \\ -s_{(n-1)p} + s_{np} + w &= c_{(n-1)p} \end{aligned}$$

wo w eine unbekannte Grösse ist, die die Differenz zwischen dem Intervall auf dem Kreise und dem fehlerfrei gedachten Intervall auf der Hülfsheilung ausdrückt.

Wendet man bei der Berechnung der Theilungsfehler diese Gleichungen in Verbindung mit den obigen für s, s_1, s_2 etc. an, so erhält man schon grössere Sicherheit, und die grösste mögliche Sicherheit wird für alle Diameter der Hülfsheilungen erlangt, wenn man das eben beschriebene Verfahren auf alle mögliche Werthe von p anwendet. Es wird dadurch bewirkt, daß die Gewichte der Bestimmung der Theilungsfehler in der Mitte der Hülfsheilungen bedeutend vergrößert werden.

Um die Hülfsheilungen sicher untersuchen zu können, wird man daher vom Künstler, ausser den eigentlichen Theilstrichen, an irgend einer Stelle des silbernen Limbus, so wie diametral gegenüber, mehrere Striche dergestalt ziehen lassen, daß dadurch die allen möglichen Werthen von p entsprechenden Intervalle gebildet werden. Haben z. B. die Hülfsheilungen 60 Intervalle von je 5', so wird der Kreis ausser den 72 Theilstrichen, noch 11 Diameter bekommen müssen, die resp. von dem ersten derselben 10, 15, 20, 25, 30, 50, 60, 75, 100 und 150 Minuten abstehen.

Durch die Behandlung der beschriebenen Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate kommt man, sowohl bei der Berechnung der Theilungsfehler des Kreises, wie bei derjenigen der Hülfsheilungen, auf ein System von linearischen Gleichungen, welches eine große Anzahl von unbekannten Grössen enthält. Die Auflösung dieser Gleichungen ist aber demungeachtet leicht zu bewerkstelligen, da sie reciproke Gleichungen sind. Setzt man in diesen

$$\begin{aligned} s_1 + s_{n-1} &= s_1; & s_1 - s_{n-1} &= d_1 \\ s_2 + s_{n-2} &= s_2; & s_2 - s_{n-2} &= d_2 \\ &\text{etc.} & &\text{etc.} \end{aligned}$$

so zerfallen sie in zwei Systeme, deren eins nur die Summen s , und deren anderes nur die Differenzen d als unbekannte Grössen enthält, deren jedes also nur aus der halben Anzahl Gleichungen und unbekannter Grössen besteht; diese Theilung kann man wenigstens mit Zuziehung eines einfachen, bekannten Kunstgriffs noch mehrmals fortsetzen. Hierdurch kommt man endlich auf eine Anzahl von Systemen, deren jedes aus einer kleinen Anzahl von Gleichungen und unbekannten Grössen besteht, und die daher leicht aufgelöst werden können.

13.

Da bis jetzt noch keine Untersuchung der Theilung eines 20zölligen *Ertelschen* Meridiankreises bekannt gemacht worden ist, so will ich die von mir durchgeführte Untersuchung des hiesigen Meridiankreises dieser Gattung hier anführen. Man wird hieraus sehen, daß die Genauigkeit der Theilung dieses Instruments, der der grössern nicht viel nachsteht. Zugleich sieht man aber auch hieraus, daß es dem Astronomen durch Untersuchung der Theilung möglich wird, auch die Beobachtungen mit solchem Instrumente einer Genauigkeit theilhaftig zu machen, die weit grösser ist, wie die, welche der geschickteste Künstler ursprünglich hinein legen konnte.

Die Theilungsfehler der 36 Diameter, die bei der jetzigen Einrichtung dieses Meridiankreises nur in Anwendung kommen, sind folgende:

Diameter.	Fehler.	Diameter.	Fehler.
0°, 180°	0	90°, 270°	— 0,501
5, 185	0,000	95, 275	— 0,803
10, 190	— 0,168	100, 280	— 0,650
15, 195	+ 0,189	105, 285	— 1,481
20, 200	— 0,687	110, 290	— 1,221
25, 205	— 0,400	115, 295	— 0,747
30, 210	+ 0,014	120, 300	— 0,510
35, 215	+ 0,096	125, 305	— 0,523
40, 220	+ 0,246	130, 310	+ 0,145
45, 225	+ 0,376	135, 315	— 0,927
50, 230	+ 0,687	140, 320	— 1,654
55, 235	+ 0,971	145, 325	— 1,351
60, 240	— 0,323	150, 330	— 1,442
65, 245	— 0,453	155, 335	— 0,870
70, 250	+ 0,475	160, 340	— 0,601
75, 255	+ 1,007	165, 345	— 0,366
80, 260	+ 0,023	170, 350	— 0,680
85, 265	— 0,088	175, 355	+ 0,279

Der wahrscheinliche Fehler einer jeden dieser Bestimmungen ist nicht ganz derselbe. Der grösste ist = 0,082 und der kleinste = 0,064.

Reichenbachsche und *Ertelsche* Nonien sind noch nie untersucht worden, wenigstens ist keine solche Untersuchung je bekannt gemacht worden. Es kann daher Interesse haben, die Untersuchung zweier Nonien des hiesigen Meridiankreises, welche jetzt als Hälfttheilungen dienen, kennen zu lernen.

Folgende 62 Diameter zweier Nonien sind nicht alle vorhandenen, allein ich habe bis jetzt die übrigen nicht untersucht, da sie nicht gebraucht werden.

Diam.	Fehler.	Diam.	Fehler.	Diam.	Fehler.
0	0	5	— 0,34	10	— 0,87
1	— 0,38	6	— 0,67	11	— 0,50
2	— 0,55	7	— 0,79	12	— 0,63
3	— 0,08	8	— 0,83	13	— 0,48
4	— 0,02	9	— 0,52	14	— 0,42

27a Ed.

Diam.	Fehler.	Diam.	Fehler.	Diam.	Fehler.
15	— 0,85	31	— 1,83	47	— 1,63
16	— 0,88	32	— 0,91	48	— 1,41
17	— 0,66	33	— 0,78	49	— 1,92
18	— 0,88	34	— 0,63	50	— 1,64
19	— 0,32	35	— 0,33	51	— 1,82
20	— 0,84	36	— 0,83	52	— 1,62
21	— 0,82	37	— 0,96	53	— 2,68
22	— 0,79	38	— 1,07	54	— 0,86
23	— 0,97	39	— 1,21	55	— 1,24
24	— 0,33	40	— 0,77	56	— 1,01
25	— 1,51	41	— 1,12	57	— 1,12
26	— 1,17	42	— 0,97	58	— 0,82
27	— 0,92	43	— 1,33	59	— 0,57
28	— 0,60	44	— 0,70	60	— 1,57
29	— 1,03	45	— 1,42	61	— 2,99
30	— 0,73	46	— 0,65		

Es zeigt sich hieraus, daß diese Theilung nicht so genau gerathen ist, wie die der untersuchten Striche des Kreises, die im Art. 3 gemachte Bemerkung bewährt sich also hier. Die Nonien sind zu kurz.

§. 2. Von der Biegung.

14.

Auch die Erforschung und Beseitigung der Wirkung der Biegung des Fernrohrs (und des Kreises selbst) gehört zu den wesentlichsten Elementen der Bestimmung der Zenithdistanzen oder Declinationen der Gestirne durch Hilfe eines Meridian- oder überhaupt eines Verticalkreises. Es giebt jetzt drei wesentlich von einander verschiedene Verfahren, um diese Biegung zu ermitteln, und mithin die Beobachtungen davon befreien zu können. *Bessel* hat zwei Methoden zur Aufindung derselben gegeben, nemlich die durch Reflectionsbeobachtungen, und die durch zwei entgegengesetzt aufgestellte Fernrohre. In neuester Zeit hat *Struve* die Verwechselung des Objectivs und Oculars am *Repsold'schen* Meridiankreise der Pulkowaer Sternwarte zu demselben Zweck einrichten lassen, und ich habe im vorigen Winter den Meridiankreis der Seeberger Sternwarte auch so abändern lassen, daß diese Umwechslung ausgeführt werden kann. Wer dieses Verfahren zuerst vorgeschlagen hat, kann ich nicht mit Gewißheit angeben, doch hat schon in den Jahren 1823 oder 24 *Repsold* der Vater desselben in Gesprächen mit mir erwähnt, und ich habe Ursache zu glauben, daß diese Idee von seinem erfindungsreichen Geiste herrührt. Ich werde hier diese drei Verfahren mit einander vergleichen, und dann angeben, wie die letzt genannte Einrichtung beschaffen seyn muß, um den vorgesezten Zweck sicher zu erfüllen.

15.

Die Bestimmung der Biegung durch Beobachtung der von einer Wasser- oder Quecksilberoberfläche reflectirten Bilder

der Sterne läßt theoretisch betrachtet nichts zu wünschen übrig ist aber in der Ausführung sehr zeitraubend und schwierig. *Bessel* selbst sagt (Königsberger Beobh. Abth. 7 pag. XIV): „Diese (Reflections-) Beobachtungen haben die „Schwierigkeit, daß der geringste Luftzug die Wasserebene „bewegt, wodurch sehr viele vereitelt werden; sie gelingen „selten, wenn der Wind von der Seite des zu beobachtenden „Sterne kommt“ etc. Die Reflectionsbeobachtungen sind ausserdem beschwerlich, weil der Platz des Wasser- oder Quecksilbergefäßes, welches beträchtlich groß seyn muß, damit die Oberfläche der Flüssigkeit in der Mitte desselben eine Ebene sey, für Sterne von verschiedener Zenithdistanz immer verändert werden muß. Es kommt noch hinzu, daß immer Sterne von beträchtlicher Höhe angewendet werden müssen, weil die reflectirten Bilder niedriger Sterne entweder gar nicht, oder doch nur undeutlich gesehen werden können, daß mithin die unvermeidlichen Beobachtungsfehler einzeln genommen alle vergrößert in das Resultat übergeben, wenn die Biegung im Horizonte und in der Nähe desselben größer ist, wie in beträchtlicher Höhe.

16.

Von den Unbequemlichkeiten und Schwierigkeiten der eben besprochenen Methode ist die Bestimmung der Biegung im Horizonte durch zwei entgegengesetzt aufgestellte Fernröhre frei. Dieses sinnreiche Verfahren ist sicher und einfach, und dessen Ausführung mit keinen Schwierigkeiten verknüpft; es läßt sich überdies noch ein wenig vereinfachen, wenn man statt des einen Fernrohrs einen *Katerschen* Collimator anwendet. Ob aber auch durch dieses Verfahren sich die Biegung außerhalb des Horizonts mit gleicher Leichtigkeit und Schärfe beobachten lasse, kann ich nicht mit Bestimmtheit angeben, da ich selbst keine Erfahrung darüber besitze, und auch gar keine Nachricht habe, ob andere Astronomen solche gemacht haben; ich muß bekenne, daß es mir nicht hat gelingen wollen, für die Aufstellung der Fernröhre außerhalb des Horizonts eine bequeme und sichere Vorrichtung zu ersinnen, denn die Aufstellung des einen Fernrohrs in der Meridianpalte müßte doch wohl in diesem Falle unbequem und überhaupt nicht zweckdienlich erscheinen. Man muß daher, wenigstens so wie diese Sache jetzt steht, sich bei der Anwendung dieses Verfahrens mit der unmittelbaren Beobachtung der Biegung im Horizonte begnügen, und daraus durch Hilfe des als gegeben angesehenen Gesetzes derselben in verschiedenen Zenithdistanzen die Biegung in jedem speciellen Falle berechnen. Da aber eine theoretische Bestimmung dieses Gesetzes die unvermeidlichen Heterogenitäten in der Structur und der Masse der beiden Röhren, aus denen das Rohr des Fernrohrs besteht, nicht berücksichtigen kann, so darf man nicht

wohl dieses Gesetz a priori als gegeben ansehen, und es erwächst also hieraus bei der in Rede stehenden Methode eine Unvollkommenheit. *Bessels* Erfahrungen zufolge scheint das einfachste Gesetz, welches man für die Biegung annehmen kann, nemlich das, welches sie dem Sinus der um einen beständigen Bogen vergrößerten Zenithdistanz proportional setzt, den Beobachtungen nicht vollständig Genüge zu leisten, und es läßt sich leicht zeigen, daß dieses Gesetz, wenn es für ein Fernrohr ohne Hebel und Gegengewichte statt findet, für ein mit den *Reichenbachschen* Hebeln versehenes Fernrohr nicht gelten kann.

17.

Von diesem Uebelstande ist die Erforschung der Biegung durch Umwechslung des Oculars und Objectivs frei. Vorausgesetzt, daß diese Umwechslung so eingerichtet sei, daß sie überhaupt ihrem Zwecke entspricht, läßt sich durch dieselbe die Biegung in jeder Zenithdistanz theils finden, theils aus den Resultaten der Beobachtungen eliminiren. Aus den Beobachtungen eines Fixsterns wird der Einfluß der Biegung eliminirt, wenn man ihn in beiden Lagen des Objectivs beobachtet, und aus dem Mittel der Beobachtungen in jeder Lage das Mittel nimmt, denn in der einen Lage wirkt die Biegung eben-so viel positiv, wie in der andern negativ auf die Beobachtungen ein. Dieselben Beobachtungen können daher auch dienen, um die Biegung selbst in der Meridionalzenithdistanz dieses Fixsterns zu bestimmen, und wendet man außer diesen auch Beobachtungen von anderen Fixsternen, die in verschiedenen Höhen südlich und nördlich culminiren, an, so kann man mit Zugrundelegung des allgemeinsten Gesetzes für die Biegung, diese in Function der Zenithdistanz (oder vielmehr der Ableitung, wenn diese von 0 bis 360° in ununterbrochener Folge fortgeht) darstellen, und bei den Beobachtungen von Wandelsternen anwenden, um diese von dem Einflusse der Biegung zu befreien.

18.

Untersuchen wir, wie Objectiv und Ocular eines Meridiankreises beschaffen seyn müssen, um diesem Zwecke zu entsprechen. Der Einfluß der Biegung auf die Beobachtungen ist der Differenz der absoluten Biegungen eines jeden der beiden Röhren des Fernrohrs proportional. Wenn die absoluten Biegungen dieser Röhren einander gleich sind, so wird bei jeder Neigung des Fernrohrs gegen den Horizont die Lage der optischen Achse derjenigen parallel seyn, die sie gehabt hätte, wenn gar keine Biegung stattfände, und folglich ihr Einfluß auf die Beobachtungen Null. Nehmen wir nun an, daß das eine Rohr sich mehr biege, wie das andere, und denken wir uns das Fernrohr um irgend einen Winkel gegen den Horizont geneigt. Es habe in dieser Stellung des Fernrohrs sich die Mitte des Ob-

jectiv um die Lineargröße α , und der Horizontalfaden um die Größe α' von den Punkten im Raume entfernt, die sie eingenommen haben würden, wenn keine Biegung statt gefunden hätte, so daß also α und α' die absoluten Biegungen der beiden Röhren sind. Es ist also, da die Biegungen immer sehr klein sind, $\frac{\alpha}{r}$ der Winkel an der Mitte des Rohrs, um den sich das Objectiv-, und $\frac{\alpha'}{r}$ der Winkel an demselben Punkte, um den sich das Ocularende des Fernrohrs vermöge der Biegung gesenkt hat, wenn $2r$ die ganze Länge des Fernrohrs bedeutet. Nennt man nun γ den Winkel, den jetzt die optische Achse mit derjenigen Stellung derselben macht, die stattgefunden hätte, wenn gar keine Biegung vorhanden wäre, so ergibt sich $\gamma = \frac{\alpha - \alpha'}{2r}$, und dieser Winkel ist also der Differenz der absoluten Biegungen der beiden Röhren proportional. Die Correction der beobachteten Zenithdistanz ist nun $= +\gamma$, drehen wir aber das Fernrohr um 180° , so haben alle Elemente desselben wieder dieselbe Neigung gegen den Horizont wie vorher, nur sind diejenigen Endpunkte dieser Elemente die früher oben waren, jetzt unten und umgekehrt. Die absolute Biegung jedes Rohrs ist daher dieselbe wie vorher, findet aber in entgegengesetztem Sinne statt, und die Correction derselben Zenithdistanz, welcher jetzt wieder die Lage der optischen Achse entspricht, ist nun $= -\gamma$. Das Mittel aus diesen beiden Zenithdistanzen ist also von der Biegung frei.

19.

Um in der angegebenen zweiten Lage des Fernrohrs dasselbe auf die nemliche Zenithdistanz wie vorher richten, oder mit andern Worten denselben Fixstern beobachten zu können, ist es nöthig, daß Objectiv und Ocular umgewechselt werden, und damit die Wirkung der Biegung, welche vorher $+\gamma$ war, jetzt $-\gamma$ werde, erforderlich, daß nach dieser Umwechslung die absolute Biegung jeder der beiden Röhren dieselbe bleibe.

Denken wir uns das eine Rohr an dem Instrumente in gewisser, etwa horizontaler Lage, am äußeren Ende desselben sey eine passende Vorrichtung, etwa eine kreisförmige auf der Achse des Rohrs senkrechte Ebene angebracht, um darauf das Objectiv mit seiner Fassung, sowohl wie das Ocular mit der seinigen nach einander durch Schrauben befestigen zu können. Ohne Objectiv oder Ocular wird das Rohr sich vermöge seiner Schwere schon gebogen haben, wir können aber von dieser Biegung gänzlich absehen, da sie für jede Zenithdistanz dieselbe bleibt, es möge Ocular oder Objectiv an diesem Rohre befestigt werden. Denken wir uns das Objectiv daran befestigt, und betrachten wir die Vermehrung der Biegung, die daraus entsteht. Denken wir uns hiefür einen willkürlichen, biegsamen Punkt E des Rohrs, dessen Entfernung von der

angeführten Ebene, an welcher Objectiv und Ocular wechselseitig befestigt werden, e ist. Durch die Last des Objectivs erleidet der Punkt E eine Biegung dermaßen, daß der Druck, den das Objectiv sammt seiner Fassung auf den Punkt E ausübt, mit der Cohäsion der Materie des Rohrs in diesem Punkte im Gleichgewichte steht. Nehmen wir nun das Objectiv ab, und befestigen dagegen das Ocular mit seiner Fassung am selbigen Rohre, dann muß dieses, damit die Biegung im Punkte E dieselbe bleibe, in diesem Punkte den nemlichen Druck erleiden, den vorher das Objectiv auf denselben ausübte. Es muß also das statische Moment des Objectivs mit seiner Fassung in Bezug auf einen Hebelarm, dessen Länge e ist, dem statischen Momente des Oculars mit seiner Fassung in Beziehung auf einen Hebelarm von gleicher Länge gleich seyn. Da aber das Rohr in allen seinen Punkten biegsam ist, so müssen wir diese Betrachtung auf alle Punkte desselben ausdehnen; deshalb und weil diese Schlüsse für jede beliebige Neigung des Fernrohrs gegen den Horizont gelten müssen, müssen die statischen Momente der umzuwechselnden Theile (Objectiv und Ocular mit ihren Fassungen) in Beziehung auf irgend einen, in der durch die Achse des Fernrohrs gehenden Vertikalebene, liegenden Hebelarm von beliebiger Länge einander gleich seyn.

Diese ist die zu erfüllende Bedingung. Gleiche Längen, Durchmesser und Dicken der beiden Röhre des Fernrohrs ist keinesweges erforderlich, doch wird man sie, um die Wirkung der Biegung überhaupt zu verkleinern, wenigstens einander so nahe, wie es ohne Anwendung feiner und complicirter Meßapparate geschehen kann, gleich machen.

20.

Seyen an den beiden Armen eines unveränderlichen Hebels die Massen M und M' befestigt. Die horizontale Entfernung des Schwerpunkts der Masse M vom Ruhepunkt des Hebels sey A , und die der Masse M' sey A' , dann giebt die Theorie des Hebels die Gleichung

$$AM = A'M'.$$

Stellen wir uns unter M und M' die an einem und demselben Rohre nach einander befestigten umzuwechselnden Theile vor. Sey e die Entfernung der Ebene, womit diese sich an das Rohr anschließen, von irgend einem Punkte E desselben, welcher als Ruhepunkt des Hebels betrachtet wird; sey ferner x und x' resp. die Entfernungen der Schwerpunkte der Massen M und M' von dieser Ebene, h und h' resp. die Entfernungen dieser Schwerpunkte von der Verlängerung der Linie e , so daß h und h' sowohl auf die Linien x und x' , wie auf e senkrecht stehen, endlich i die Neigung der Linie e , oder der Achse des Fernrohrs gegen den Horizont, dann ist

$$\begin{aligned} A &= (e+x) \cos i - h \sin i \\ A' &= (e+x') \cos i - h' \sin i \end{aligned}$$

und das Gleichgewicht des Hebels ist durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$Me \cos i + Mx \cos i - Mh \cos i = M'e \cos i + M'x' \cos i - M'h' \sin i$
Da diese für alle möglichen Werthe von e und i gelten muß, so zerfällt sie in folgende drei

$$\begin{aligned} M &= M' \\ x &= x' \\ h &= h' \end{aligned}$$

Es müssen also, um der im vorigen Artikel entwickelten Bedingung Genüge zu leisten, nicht nur die Gewichte der beiden umzuwechselnden Theile, sondern auch die Entfernungen des Schwerpunkts eines jeden derselben sowohl von der Ebene, vermittelt welcher sie sich an das Rohr anschließen, als auch (senkrecht darauf) von der Achse des Rohrs, einander gleich seyn.

21.

Da Objectiv und Ocular sowohl wie ihre Fassungen symmetrisch geformte Körper sind, so liegt ihr Schwerpunkt schon deshalb in der Achse ihrer Figur, und man kann ohne Weiteres annehmen, daß der dritten Bedingung $h = h'$ wenigstens mit hinreichender Genauigkeit Genüge geleistet sey. Die beiden anderen eben gefundenen Bedingungen kann man auch so aussprechen. Es müssen nicht nur die Gewichte der beiden umzuwechselnden Theile, sondern auch die statischen Momente derselben in Beziehung auf Einen horizontalen Hebelarm von beliebiger Länge einander gleich seyn. Denn nennen wir die Länge irgend eines solchen Hebelarms, vom Ruhepunkt an bis zur oft erwähnten Ebene k , so haben wir die Gleichung

$$(k+x)M = (k+x')M'$$

welcher durch die eben gefundenen Bedingungsgleichungen $M = M'$ und $x = x'$ Genüge geleistet wird. Diese Darstellung der beiden ersten Erfordernisse bietet ein einfaches Mittel dar, um sie in der That zu erfüllen. Ich werde dieses, so wie ich es habe ausführen lassen, beschreiben. Nachdem, ohne fürs Erste Rücksicht auf die obigen Bedingungen zu nehmen, die Fassungen des Objectivs und Oculars und die Rohrenden des hiesigen Meridiankreises so eingerichtet worden waren, daß jene beliebig an diese mit drei Schrauben angeschraubt werden, konnten zeigte es sich, daß das Objectiv mit seiner Fassung leichter war, wie das Ocular mit der seinigen. Es wurde daher an der Objectivfassung ein concentrischer Messingring als Gewicht dergestalt angebracht, daß er vermittelt Stellschrauben parallel mit der Achse des Objectivs bewegt werden konnte. Das Gewicht dieses Ringes sammt der Stellschrauben und der sonstigen Vorrichtung zur Befestigung desselben wurde so groß gemacht, daß nunmehr Objectiv und Ocular nebst allen mit umzuwechselnden Theilen gleiches Gewicht hatten. Hiedurch war also die Bedingung $M = M'$

erfüllt, und durch den verschiebbaren Ring konnte die zum Objectiv gehörige Entfernung x des Schwerpunkts von der vorderen Ebene verändert werden. Um sie der Entfernung x' des Schwerpunkts des Oculars gleich zu machen, diente folgende Vorrichtung. Es wurde ein zweiarmiger Hebel von Messing, nebst Schneide und Unterlage verfertigt. (Eine Art von Waagebalken, dessen beiden Arme einander jedoch nicht gleich zu seyn brauchten.) Senkrecht auf das eine Ende dieses Hebels wurde ein kreisförmiger, ebener Messingring angebracht, der eine ähnliche Ebene bildet, wie die an den Rohrenden zur Aufnahme des Objectivs und Oculars befindlichen. Das andere Ende des Hebels bekam eine Schneide, wie an gewöhnlichen Waagen, um daran ein Bleigewicht aufzuhängen. Zuerst wurde nun an dem kreisförmigen Messingring dieses Momentometers das Ocular mit seiner Fassung auf gleiche Art, wie am Rohrende des Fernrohrs angeschraubt und das Gewicht ermittelt, welches am andern Ende des Hebels aufgehängt werden mußte, um zu bewirken, daß bei nahe horizontaler Stellung des Hebels das Gleichgewicht hergestellt sey. (Es ist zu bemerken, daß die Maschine so construiert ist, daß, wie bei Waagen, jetzt der Schwerpunkt des Ganzen ein klein wenig unter dem Ruhepunkte des Hebels liegt.) Eine nahe an dem einen Ende angebrachte senkrechte Scale giebt die genaue Stellung des Hebels im Zustande des Gleichgewichts an. Nun wurde das Ocular abgenommen, das Objectiv auf gleiche Art befestigt, und dessen beweglicher Ring vermittelt seiner Stellschrauben so weit verschoben, bis die Scale den nämlichen Punkt zeigte wie vorher, während das Ocular an der Maschine befestigt war.

Hiemit hatte ich der Gleichung $(k+x)M = (k+x')M'$, und da vorher schon $M = M'$ gemacht worden war, der Gleichung $x = x'$ Genüge geleistet. Dieselbe Maschine dient auch um zu prüfen, ob die Bedingung $h = h'$ in der That erfüllt sey. Zu dem Ende ist nichts weiter zu thun, als das Bleigewicht am andern Hebelarm zu vermehren oder zu vermindern, und dann zu untersuchen, ob der Hebel, sey er mit dem Objectiv oder dem Ocular am anderen Ende belastet, gleiche Stellung einnehme. Ist dieses der Fall, dann ist $h = h'$. Durch Hülfe dieser Maschine kann ich in der Folge, so oft ich will, untersuchen, ob diese Bedingungen noch statt finden; ich wüßte indefs nicht, wie sie sich ändern könnten, wenn nicht mechanische Aenderungen am Objectiv oder Ocular vorgenommen werden.

22.

Da man bei diesem eben so wenig wie bei irgend einem andern Experiment absolute Schärfe erlangen kann, so kann man die Frage aufwerfen, ob hinreichende Genauigkeit dadurch erhalten werden könne? Um diese Frage zu beantworten

untersuchte ich die Vernehrung der Biegung, die am hiesigen Meridiankreise durch einen bestimmten Druck auf das Ende des Fernrohrs hervorgebracht wird. Ich stellte die Zenithdistanz des Meridianzeichens zuerst ein, ohne etwas am Instrumente zu verändern, hierauf legte ich ein Gewicht von 100 Gramm, einmal auf die Fassung des Objectivs und einmal auf die des Oculars und stellte jedesmal die Zenithdistanz des Meridianzeichens wieder ein. Es ergab sich im Mittel aus mehreren Beobachtungen, daß dieses Gewicht von 100 Gramm an der einen oder andern Extremität des Rohrs angebracht, die Biegung nur um 0^u3 vermehrt. Da man nun vermittelt der oben beschriebenen Maschine sehr leicht die Momente der umzuwechselnden Theile so nahe einander gleich machen kann, daß der Unterschied des Druckes, den sie auf einen Hebelarm von der halben Länge des Fernrohrs ausüben, weit weniger wie Ein Gramm beträgt, so folgt hieraus, daß weit mehr wie hinreichende Genauigkeit dadurch erlangt werden kann.

23.

Es ist schon oben gesagt worden, daß man aus den Beobachtungen der Fixsterne an dem mit der hier beschriebenen Einrichtung versehenen Meridiankreise die Biegung für jede Zenithdistanz finden könne, und ermitteln müsse, um sie bei den Beobachtungen von Wandelsternen, deren jede einzelne ein Resultat ist, in Rechnung bringen zu können. Ich werde daher hier auch etwas über die Bestimmung der Biegung sagen.

$$Z = z + a \sin(z+A) + b \sin(3z+B) + c \sin(5z+C) + \text{etc.} \\ - k - a \sin(k+A) - b \sin(3k+B) - c \sin(5k+C) - \text{etc.}$$

wechselt man nun Objectiv und Ocular um, und beobachtet denselben Stern, so wie auch den Nadirpunkt wieder, dann erhalten wir oben so,

$$Z = s' + a \sin(s'+A) + b \sin(3s'+B) + c \sin(5s'+C) + \text{etc.} \\ - k' - a \sin(k'+A) - b \sin(3k'+B) - c \sin(5k'+C) - \text{etc.}$$

wenn wir die resp. Ablesungen mit s' und k' bezeichnen. Aber nach dieser Umwechslung ist s' so nahe $180 + s$, und k' so nahe $180 + k$ gleich, daß wir diese Relationen ohne

$$Z = s' - a \sin(z+A) - b \sin(3z+B) - c \sin(5z+C) - \text{etc.} \\ - k' + a \sin(k+A) + b \sin(3k+B) + c \sin(5k+C) + \text{etc.}$$

Diese Gleichungen geben, wenn sie mit denen, die die erste Lage des Objectivs gab, verbunden werden,

$$0 = \frac{1}{2}(z-s') - \frac{1}{2}(k-k') + a \sin(z+A) + b \sin(3z+B) + c \sin(5z+C) + \text{etc.} \\ - a \sin(k+A) - b \sin(3k+B) - c \sin(5k+C) - \text{etc.}$$

und jeder andere beobachtete Stern giebt eine ähnliche Gleichung, aus deren Complexus man die Coefficienten a, b, c , etc. A, B, C , etc. berechnen kann. Man erlangt indefs einfachere Gleichungen, wenn man die Beobachtungen derselben Sterne,

$$0 = \frac{1}{2}(z-s') - \frac{1}{2}(k-k') + a \sin(z+A) + b \sin(3z+B) + c \sin(5z+C) + \text{etc.} \\ - a \sin(k+A) - b \sin(3k+B) - c \sin(5k+C) - \text{etc.}$$

Die Biegung ist Function der Zenithdistanz, oder vielmehr der Ablesung am Kreise; sie ist jedenfalls völlig durch diese bestimmt, wenn die Zahlen auf dem Kreise in ununterbrochener Folge von 0° bis 360° gehen, denn dadurch sind alle möglichen Lagen des Fernrohrs gegen das Zenith von einander unterschieden. Sie ist eine periodische Function der Ablesung, da sie, wenn das Fernrohr einen Umkreis durchlaufen hat, nothwendig auf dieselbe Art wiederkehren muß. Sie ist für diametral entgegengesetzte Lagen des Fernrohrs gleich, aber mit entgegengesetztem Zeichen behaftet, weil in je zwei solchen Lagen alle Elemente desselben dieselbe Neigung gegen den Horizont haben, mit dem einzigen Unterschiede, daß die Endpunkte dieser Elemente, welche das einmahl oben waren, das anderemahl unten sind, und umgekehrt. Die Correction irgend einer Ablesung wegen der Biegung ist daher gewiß in folgendem Ausdrucke enthalten:

$$a \sin(z+A) + b \sin(3z+B) + c \sin(5z+C) + \text{etc.}$$

wo z die Ablesung, und a, b, c , etc. A, B, C , etc. Constanten bedeuten, die durch Beobachtungen bestimmt werden müssen.

Sey z die bei der Beobachtung eines Fixsterns in irgend einer der beiden Lagen des Kreises und des Objectivs erhaltene Ablesung, k dieselbe bei der Bestimmung des Nadirpunktes durch die *Bohnenbergersche* Methode, dann ist, wenn wir die von der Einwirkung der Biegung befreite Nadirdistanz des Fixsterns Z nennen,

Weiteres in den kleinen von der Biegung abhängigen Gliedern der vorstehenden Ausdrücke annehmen können. Wir haben also in der zweiten Lage des Objectivs,

die man nach der Umlegung des Kreises erhalten hat, mit jenen verbindet. Seyen für den eben betrachteten Stern sammt Nadirpunkt in diesem Falle die resp. Ablesungen z, s', k , und k' , dann erhalten wir auf gleiche Weise wie vorher

Durch Addition und Subtraction dieser und der vorhergehenden Gleichung ergeben sich

$$0 = \frac{1}{2}(z - z' + z_1 - z'_1) - \frac{1}{2}(k - k' + k_1 - k'_1) + a \sin\left(\frac{1}{2}(z + z_1) + A\right) \cos \frac{1}{2}(z - z_1) + b \sin\left(\frac{1}{2}(z + z_1) + B\right) \cos \frac{1}{2}(z - z_1) + \text{etc.}$$

$$- a \sin\left(\frac{1}{2}(k + k_1) + A\right) \cos \frac{1}{2}(k - k_1) - b \sin\left(\frac{1}{2}(k + k_1) + B\right) \cos \frac{1}{2}(k - k_1) - \text{etc.}$$

$$0 = \frac{1}{2}(z - z' - z_1 + z'_1) - \frac{1}{2}(k - k' - k_1 + k'_1) + a \cos\left(\frac{1}{2}(z + z_1) + A\right) \sin \frac{1}{2}(z - z_1) + b \cos\left(\frac{1}{2}(z + z_1) + B\right) \sin \frac{1}{2}(z - z_1) + \text{etc.}$$

$$- a \cos\left(\frac{1}{2}(k + k_1) + A\right) \sin \frac{1}{2}(k - k_1) - b \cos\left(\frac{1}{2}(k + k_1) + B\right) \sin \frac{1}{2}(k - k_1) - \text{etc.}$$

Aber nach dem Umlegen ist sehr nahe $z + z_1 = k + k_1$, und $k_1 = k$, also

$$0 = \frac{1}{2}(z - z' + z_1 - z'_1) - \frac{1}{2}(k - k' + k_1 - k'_1) - (1 - \cos(z - k)) \cdot a \sin(k + A) - (1 - \cos 3(z - k)) \cdot b \sin(3k + B) - \text{etc.}$$

$$0 = \frac{1}{2}(z - z' - z_1 + z'_1) - \frac{1}{2}(k - k' - k_1 + k'_1) + \sin(z - k) \cdot a \cos(k + A) + \sin 3(z - k) \cdot b \cos(3k + B) + \text{etc.}$$

Aus der ersten dieser Gleichungen, verbunden mit den ähnlichen, welche andere beobachtete Sterne geben, erhält man durch Elimination die Werthe der Größen $a \sin(k + A)$, $b \sin(3k + B)$, etc., und aus der zweiten und den ähnlichen die Werthe von $a \cos(k + A)$, $b \cos(3k + B)$, etc. Hieraus ergeben sich die unbekannten Größen a , b , etc. A , B , etc. auf bekannte Art. Es verdient bemerkt zu werden, daß man durch diese Methode, nicht minder wie durch die früheren, die Biegung unabhängig von den Theilungsfehlern des Instruments erhält *).

24.

Strenge betrachtet erhält man durch die eben beschriebene Methode nicht die Biegung des Fernrohrs allein, sondern die Summe der Biegung des Fernrohrs und des Kreises, und dieses ist es in der That, welche man kennen lernen muß.

Donkt man sich den Kreis in jeder Lage desselben durch eine durch dessen Mittelpunkt gehende Vertikallinie in zwei gleiche Hälften getheilt, so wird zwar, wenn diese Hälften sich um eine gleiche Größe durch die Wirkung der Schwere senken, und die Ablesungen in Beziehung auf Zenith symmetrisch angebracht sind, bei jeder einzelnen Beobachtung die Wirkung der Biegung aus dem Mittel aus den Ablesungen verschwinden, indem jede Ablesung auf der einen Hälfte des Kreises in diesem Falle eben so viel zu groß gefunden wird, wie die correspondirende Ablesung auf der andern Hälfte zu klein, aber wenn diese beiden Hälften sich ungleich biegen, ist dieses nicht mehr der Fall. Es ist indeß nach Umwechselung des Objectivs und Oculars bei gleichen Zenithdistanzen auch hier die Wirkung der Biegung gleich und entgegengesetzt, so daß sie aus dem Mittel aus den Beobachtungen in jeder Lage des Objectivs nicht minder wie die Biegung des Fernrohrs verschwindet.

Ich habe im Vorhergehenden bei der Ermittlung der Biegungscoefficienten angenommen, daß der Nadirpunkt durch

*) Wenn die Beobachtungen so zahlreich sind, daß man einmal für die Bestimmung der Biegungscoefficienten bloß Winter-, und ein andermal bloß Sommerbeobachtungen anwenden kann, so läßt sich entscheiden, ob die Temperaturänderung merklichen Unterschied in der Größe der Biegung hervorbringe oder nicht.

Hülfe des Bohnenbergerschen Verfahrens bestimmt werde, weil ich dieses vorzugswise schätze, und zur Bestimmung der Collimation ausschliesslich anwende, allein es ist an sich klar, daß man statt dessen jedes andere dazu geeignete Verfahren anwenden kann. Die Bestimmung des Nadir- oder Zenithpunktes ist indeß hiebei nicht unumgänglich nothwendig; man kann sie ganz weglassen, und statt dessen die Beobachtungen durch Beobachtung eines Circumpolarsterns auf den Pol beziehen. Die Formeln zur Bestimmung der Biegungscoefficienten werden aber dadurch etwas zusammengesetzter, und die Bestimmungen selbst verlieren etwas an Gewicht.

25.

Dem Vorhergehenden sowohl, wie allen andern bis jetzt bekannten Methoden zur Auffindung der Biegung liegt die Annahme zu Grunde, daß dieselbe in allen diametralen Lagen des Fernrohrs gleich und entgegengesetzt sey. Betrachten wir diese etwas näher. Betrachten wir die Biegung, welche in irgend einer Lage des Fernrohrs, so wie diejenige, welche in der dazu gehörigen diametralen Lage statt findet, so können wir gewiß eine Normallinie dergestalt gezogen uns denken, daß diese beiden Biegungen einander gleich und entgegengesetzt seyen. Diese Normallinie giebt die Zenithdistanz an, auf die der Annahme zufolge in diesen beiden Lagen das Fernrohr zeigen würde, wenn keine Biegung statt fände. Für jede Lage des Fernrohrs in Beziehung auf das Zenith kann man sich eine ähnliche Normallinie denken, und die oben angeführte Annahme setzt nun voraus, daß in Beziehung auf die übrigen, als unbiegsam sich gedachten Theile des Instruments alle diese Normallinien in Eine zusammen fallen. In Beziehung auf die Biegung des Kreises involviret die obige Annahme eine ähnliche Bedingung. Obgleich gar kein Grund angeführt werden kann, weshalb diese nicht statt finden sollte, so kann es doch wünschenswerth erscheinen, sie durch Beobachtungen zu untersuchen. Die hier aus einander gesetzte Methode bietet ein Mittel dazu dar. Es muß, wenn obige Annahme als nicht statt findend angesehen wird, die Biegung durch folgende Formel dargestellt werden:

$$a \sin(z + A) + a' \sin(2z + A') + b \sin(3z + B) + b' \sin(4z + B') + \text{etc.}$$

Man bestimmt in diesem Falle die Coefficienten und vollständigen Bögen der Glieder, welche ein ungradiges Vielfaches von s enthalten, oben so wie oben, da die übrigen Glieder bei dieser Rechnung von selbst ausfallen. Es ist daher nur übrig zu zeigen, wie die unbekannten Größen der Glieder,

$$Z = \frac{1}{2}(s+s') - \frac{1}{2}(k+k') + a' \sin(2s+A') + b' \sin(4s+B') + \text{etc.} \\ - a' \sin(2k+A') - b' \sin(4k+B') - \text{etc.}$$

in der zweiten Lage des Kreises, (d. h. nach der Umliegung des Instruments) bekommt man eben so

$$Z = -\frac{1}{2}(s+s') + \frac{1}{2}(k+k') - a' \sin(2s+A') - b' \sin(4s+B') - \text{etc.} \\ + a' \sin(2k+A') + b' \sin(4k+B') + \text{etc.}$$

und hieraus wie oben

$$0 = \frac{1}{2}(s+s'+s_1+s_1') - \frac{1}{2}(k+k'+k_1+k_1') - (1-\cos 2(s-k)) \cdot a' \sin(2k+A') - (1-\cos 4(s-k)) \cdot b' \sin(4k+B') - \text{etc.}$$

Also wenn die in Rede stehende Annahme statt findet, so muß für jeden beobachteten Stern

$$s + s' + s_1 + s_1' = k + k' + k_1 + k_1'$$

seyn. Wegen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler wird man nun freilich diese Gleichung im Allgemeinen nicht streng erfüllt finden, aber man kann die vorstehende Gleichung in Verbindung mit den ähnlichen, welche die andern beobachteten Sterne geben, anwenden um diejenigen Werthe von $a' \sin(2k+A')$, $b' \sin(4k+B')$, etc. zu berechnen, welche sich daraus ergeben. Die Vergleichung dieser Werthe mit dem mittleren zu befürchtenden Fehler der Beobachtungen muß entscheiden, ob man sie verschwindend annehmen darf oder nicht. Hiemit ist aber die Sache selbst noch nicht völlig entschieden, da es sich treffen könnte, daß die Größen $a' \sin(2k+A')$, $b' \sin(4k+B')$, etc., welche den Werth ausdrücken, den dieser

$$0 = \frac{1}{2}(s+s'+s_1+s_1') - \frac{1}{2}(\omega+\omega'+\omega_1+\omega_1') - (1-\cos 2(s-\omega)) \cdot a' \sin(2\omega+A') - (1-\cos 4(s-\omega)) \cdot b' \sin(4\omega+B') - \text{etc.}$$

und die andern beobachteten Sterne geben ähnliche Gleichungen. Hat man nun dem Fernrohr des Collimators eine Neigung von

$$0 = \frac{1}{2}(s+s'+s_1+s_1') - \frac{1}{2}(\omega+\omega'+\omega_1+\omega_1') - (1-\cos 2(s-\omega)) \cdot a' \cos(2k+A') + (1-\cos 4(s-\omega)) \cdot b' \sin(4k+B') \pm \text{etc.}$$

welche $a' \cos(2k+A')$ giebt. Durch Verbindung dieser Größen mit der vorhergefundenen Größe $a' \sin(2k+A')$ erhält man

$$0 = \frac{1}{2}(s+s'+s_1+s_1') - \frac{1}{2}(\omega+\omega'+\omega_1+\omega_1') - (1-\cos 2(s-\omega)) \cdot a' \sin(2\omega+A') - (1-\cos 4(s-\omega)) \cdot b' \cos(4k+B') \mp \text{etc.}$$

eine Neigung von $67\frac{1}{2}^\circ$ giebt

$$0 = \frac{1}{2}(s+s'+s_1+s_1') - \frac{1}{2}(\omega+\omega'+\omega_1+\omega_1') - (1-\cos 2(s-\omega)) \cdot a' \sin(2\omega+A') + (1-\cos 4(s-\omega)) \cdot b' \cos(4k+B') \pm \text{etc.}$$

Entweder diese oder die vorübergehende Gleichung geben $b' \cos(4k+B')$, und somit erhalten wir mit Zuziehung des schon bekannten Werthes von $b' \sin(4k+B')$ die unbekannten Größen b' und B' , und so feruer.

Die hier gegebene Anordnung ist jedenfalls die vortheilhafteste zur Bestimmung unserer unbekannten Größen, man kann indeß durch die Beobachtungen während Einer Stellung des Fernrohrs des Collimators schon die unbekannten Größen mehrerer Glieder finden, da im Allgemeinen die Werthe der Größen $a' \sin(2k+A')$, $a' \sin(2\omega+A')$, $b' \sin(4k+B')$,

welche ein grades Vielfaches von s enthalten, bestimmt werden können. Wendet man den vorstehenden Ausdruck für die Biegung auf zwei Beobachtungen Eines Sterns in Einer Lage des Kreises, aber in entgegengesetzten Lagen des Objectivs und Oculars an, so bekommt man durch Addition

Theil der Biegung bei vertikaler Stellung des Fernrohrs hat, nur in dieser Stellung sehr klein oder gleich Null wären, während sie bei andern Stellungen des Fernrohrs keine unmerklichen Werthe hätten. Um hierüber entscheiden zu können, müssen wir noch Gleichungen entwickeln, welche die Werthe von $a' \cos(2k+A')$, $b' \cos(4k+B')$, etc. geben. Diese erhält man durch Anwendung eines Collimators, dessen Fernrohr in beliebige Neigung mit dem Horizont gebracht werden kann, neben der *Bohnenbergerschen* Vorrichtung. Stellt man diesen Collimator in der einen Lage des Kreises nördlich, und in der andern südlich vom Instrumente auf, so haben die Ablesungen, die man hiemit erhält, und die ich ω , ω' , ω_1 , ω_1' nennen will, zu einander die nemlichen Relationen, wie die oben k genannten Ablesungen. Die Beobachtungen an diesem Collimator mit denen eines Sterns verbunden, geben also

nahe 45° gegeben, dann ist nahe $\omega = k + 45^\circ$, und die vorstehende Gleichung geht in folgende über:

a' und A' . Giebt man ein andermal dem Fernrohre des Collimators eine Neigung von $22\frac{1}{2}^\circ$, so ergibt sich

$b' \sin(4\omega+B')$, etc. zur Bestimmung der unbekannten a , b , etc. A , B , etc. dienen können. Man muß zu dem Ende dem Fernrohre des Collimators eine solche Neigung geben, daß keins der Beziehung habenden Vielfachen der Differenz $2(\omega-k)$ irgend einem Vielfachen von 180° gleich oder nahe gleich werde. Auch darf $\omega-k$ selbst nicht allzu klein seyn.

Auf diese Art kann man die Statthastigkeit der obigen Annahme prüfen; es ist indeß zu bemerken, daß diese Bestimmungen nicht von den Theilungsfehlern des Kreises unab-

hängig sind, und daß diese also im Voraus bestimmt werden müssen.

Ich erwähne schließlic, daß man durch Anbringung zweier entgegengesetzt gestellten Objective und Oculare in Einem Rohre auch die Biegung desselben bestimmen kann,

meine aber, daß diese Einrichtung, außerdem daß sie bei einem großen Instrument die Kosten desselben nicht unbedeutend vermehrt, in der Ausführung nicht ohne Schwierigkeiten seyn möchte, während die beschriebene Umwechslung des Objectivs und Oculars sich sehr leicht ausführen läßt.

Hansen.

Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen am Altonaer Meridiankreise von Herrn Professor *Mädler* und Herrn Capitain *v. Nehus*.

Die erste Reihe der nachstehenden Vergleichen wurde im Jahre 1833 gemacht, um den Beobachtungsunterschied zwischen den von ihren Stationen in der Ostsee zurückgekehrten Observatoren zu ermitteln, woselbst Herr Professor *Mädler* Preussischer Seits in Arkona auf der Insel Rügen, und Capitain *v. Nehus* Dänischer Seits auf der kleinen Felseninsel Christiansøe, östlich von Bornholm, die Zeitbestimmungen für die Russische Chronometer-Expedition besorgt hatten. Bei der diesjährigen Durchreise des Herrn Professors *Mädler* durch Altona traf es sich günstig genug, daß an einem heitern Abend die Vergleichen wiederholt werden konnten. Die Passagen sind beidemal an dem 6füßigen Fernrohre des Altonaer Meridiankreises genommen, welches 11 Verticalfäden enthält, und wovon jedesmal bei dem Durchgange des Sterns der eine Beobachter die 5 Fäden vor, und der andere die 5 Fäden nach dem Mittelfaden nahm, und zwar abwechselnd, so daß wer bei dem einen Stern die 5 ersten gehabt hatte, beim folgenden die 5 letzten bekam. Um mit Ruhe wechseln zu können wurde der Mittelfaden nicht beobachtet; aus den bekannten Abständen der Seitenfäden sind aber alle Antritte auf denselben reducirt, und aus den Mitteln die nachstehenden Differenzen abgeleitet worden.

1833. October 20.

Mädler = Nehus.

24 Vulpeculae	+ 0'01	5 Fäden jeder.
25 Vulpeculae	— 0,17	5 — — —
G Aquarii	— 0,15	5 — — —
Δ Delphini	— 0,22	5 — — —
σ Cygni	— 0,29	5 — — —
α Capricorni	— 0,10	5 — — —
19 Pegasi	— 0,05	5 — — —

Mädler = Nehus.

17 Pegasi	+ 0'01	5 Fäden jeder.
19 Pegasi	— 0,16	5 — — —
α Aquarii	— 0,05	5 — — —
9 Pegasi	— 0,26	4 — — —
ζ Aquarii	— 0,16	5 — — —
η Aquarii	— 0,22	5 — — —
ζ Pegasi	+ 0,02	5 — — —
ξ Pegasi	— 0,15	5 — — —
λ Aquarii	— 0,31	5 — — —
52 Pegasi	— 0,02	5 — — —
α Pegasi	— 0,15	5 — — —
φ Aquarii	— 0,22	5 — — —
τ Pegasi	— 0,26	5 — — —

Mittel aus 20 = — 0'15.

1839 Sept. 9.

σ Aquilae	— 0'22	5 Fäden jeder.
γ Aquilae	0,18	5 — — —
α Aquilae	0,11	5 — — —
β Aquilae	0,01	5 — — —
γ Sagittae	0,08	5 — — —
64 Aquilae	0,21	5 — — —
α ¹ Capricorni	0,39	5 — — —
β ¹ Capricorni	0,08	5 — — —
G Aquilae	0,25	5 — — —
Δ Delphini	0,30	5 — — —
β Delphini	0,02	5 — — —

Mittel aus 11 = — 0'17.

Herr Prof. *Mädler* sah nemlich 1833 Oct. 20 die Sterne um 0'15
1839 Sept. 9 um 0,17
früher durchgehen als Capt. *v. Nehus*. *S.*

Beschreibung der Einrichtungen, welche am Meridiankreise der Seeberger Sternwarte angebracht worden sind, um größere Genauigkeit in der Beobachtung der Vertikalwinkel zu Wege zu bringen. Von Herrn Professor *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte. P. 65.

Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen am Altonaer Meridiankreise von Herrn Professor *Mädler* und Herrn Capt. *v. Nehus*; p. 79.

Altona 1839. December 28. (Hiebei Nachrichten über den Cometen.)

Nachrichten über den Cometen.

Von den auf der Altonaer Sternwarte gemachten Beobachtungen kann ich jetzt nur folgende geben. Bei den andern sind die Vergleichungssterne noch nicht aufgefunden.

	Alton. m. Zt.	AR. Com.	Decl. Com.
Decbr. 9.	17 ^h 58' 5"	13 ^h 43' 30" 73	+ 0° 8' 17" 1
— 10.	18 2 32	13 53 19,27	+ 0 27 57,7

Die Lage der Sternwarte gestattet keine freie Aussicht nach Osten. Eben daher ward er uns am 14^{ten} Decbr. erst kurze Zeit vorher sichtbar, ehe sich der Himmel bezog. Es blieb in den wenigen Minuten, in denen wir ihn sahen, keine Zeit zu Beobachtungen übrig. Herr *Rämker*, durch die Lage seiner Sternwarte begünstigt, hatte ihn vorher beobachten können.

Von Herrn *Rämker* habe ich folgende Beobachtungen erhalten:

	Hamb. St. Zt.	AR. Com.	Decl. Com.
Decbr. 10.	9 ^h 24' 32" 8	13 ^h 52' 32" 77	+ 0° 27' 6" 3
—	31 44,7	35,58	27 3,8
—	39 39,6	38,33	26 56,3
—	46 38,6	41,58	26 57,2
—	57 59,1	44,00	27 6,5

Nachdem sich die Wolken vertheilt hatten, erhielt Herr *Rämker* noch folgende Beobachtungen, die er als sehr gut bezeichnet:

11 21 32,7	13 53 19,53	+ 0 27 42,0.
------------	-------------	--------------

Die Vergleichungssterne sind aus *Bessels* Zonen.

Decbr. 14.	9 26 25,7	14 31 47,66	+ 1 39 21,4
—	40 22,8	— 31 53,94	24,6
—	52 31,9	— 31 59,69	28,7
—	10 8 12,6	— 32 4,43	42,6
—	24 25,7	— 31 11,73	50,2

Von den Vergleichungssternen sind 2 aus *Bessels* Zonen, 1 aus *Piazzi* und 1 aus der H. C.

Herr Professor *Encke* schreibt mir unter dem 14^{ten} d. M.:

„Von dem Cometen haben wir erst 3 verhältnißmäßig kümmerliche Beobachtungen, die Herr *Galle* jetzt so stellt.“

	Berlin.	AR. Com.	Decl. Com.
Decbr. 2.7774		189° 38' 24"	— 2° 10' 11"
— 8.6443		203 10 54	— 0 13 17
— 10.6878		208 8 54	+ 0 26 48

Er fügt einen von Herrn *Galle* nach diesen Beobachtungen berechneten ersten Entwurf der Bahn bei, der eben- daher sich jetzt nicht mehr zur Bekanntmachung eignet, was auch Herr *Galle* selbst verbat.

Herr *Petersen* brachte mir, nachdem er am 17^{ten} schon einen ersten Entwurf der Bahn (aus der ersten Berliner und den beiden Altonaer Beobachtungen) übergeben hatte, der jetzt kein Interesse mehr hat, am 20^{ten} December folgende Elemente, die aus den Berliner Beobachtungen vom 2^{ten} December (wie sie in Herrn

Galles erster Nachricht enthalten sind), den Altonaer vom 16^{ten} December und den Hamburger Beobachtungen vom 14^{ten} December berechnet sind, d. h. aus folgenden Positionen:

<u>Altona.</u>	<u>AR. Com.</u>	<u>Decl. Com.</u>
Decbr. 2,76647	189° 38' 21" 3	— 2° 10' 11" 3
— 10,75176	208 19 49,0	+ 0 27 57,7
— 14,68179	217 59 52,4	+ 1 39 35,5

Durchgangszeit 1840 Jan. 4.6607 Altona

log. q.....9.789313
 π192° 54' 55"
 Ω120 11 15
l..... 53 25 9

Diese Elemente geben die Länge und Breite für die mittlere Beobachtung zu klein um
 69"
 34"

Von Herrn *Rümker* erhielt ich am 22^{ten} Morgens (auf die Post gegeben am 21^{ten} Abends) folgende Elemente, bei denen nicht bemerkt ist, auf welchen Beobachtungen sie beruhen.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4,62544 Greenwich.

log q.....9,789294
 π192° 53' 18" } m. Aequin. Jan. 1, 1840
 Ω120 10 6 }
l..... 53 24 49.

Am 23^{ten} des Abends hat Herr *Petersen* mir folgende Elemente gebracht, die wohl allen Forderungen, die man jetzt machen kann, entsprechen:

Durchgangszeit 1840 Jan. 4,49676 Altona

log q.....9,791259
 π192° 11' 57" } m. Aquin. Jan. 0, 1840
 Ω119 57 20 }
l..... 53 3 49

Die mit diesen Elementen berechneten Oerter des Cometen bekommen nach den Berliner Beobachtungen von Dec. 2 und 8, der Altonaer von Dec. 9 und 10, und der Hamburger von Dec. 14, folgende Correctionen:

	<u>in Länge.</u>	<u>in Breite.</u>
Decbr. 2	+ 3"	0"
— 8	— 4	+ 35
— 9	+ 4	— 3
— 10	+ 11	+ 3
— 14	+ 4	+ 1

1839 December 24.

S.

Ueber einige Thatsachen, welche wahrscheinlich machen, daß die Asteroïden der Augustperiode sich im Februar, und die der Novemberperiode im Mai eines jeden Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Radiusvector der letzteren befinden.

Von Herrn A. Erman.

Die Schlüsse welche in meinem früheren Aufsatz über die Auguststernschnuppen (Astron. Nachr. Nr. 385) an die Bestimmung des Convergenzpunktes derselben geknüpft wurden, ergaben, daß nunmehr zur Vervollständigung der Kenntniß ihrer Bahn die Messung der Geschwindigkeit hinreichen würde, welche sie am 10^{ten} August besitzen. Da aber eine solche Messung mit Schwierigkeiten verbunden ist, die deren Ausführung vielleicht noch lange verhindern dürften, so schien es mir schon damals nicht ganz unnütz ein anderes Mittel zu erwähnen, durch welches einstweilen die schon vorhandenen Gränzwerte für die Bahn Elemente jener Körper, weit näher zusammengedrückt werden könnten. Ich meine eine hinreichend vollständige Beobachtung sowohl des nächtlichen Himmels, als auch der Sonne und ihrer Umgebungen, an den Tagen um Februar 7, an denen sich die Erde in der Nähe von 138° heliocentrischer Länge und somit auf dem Radius Vector des aufsteigenden Knotens jener Asteroïden befindet. Wirklich durfte man behaupten, daß dergleichen Beobachtungen an jenen Tagen in keinem Falle erfolglos bleiben könnten, sei es daß sie bewiesen, es gäbe aladann für uns keine Spur von der Existenz der Augustkörper, oder daß sie auf irgend eine Weise zu dem entgegengesetzten bejahenden Resultate führten. In dem ersten Falle eines entschieden negativen Erfolges blieben anstatt mehrerer ursprünglich vorhandenen Möglichkeiten, nur die zwei folgenden übrig: entweder 1) daß jene Körper nur einen isolirten Haufen mit genau halbjähriger oder genau einjähriger Umlaufszeit ausmachen; denn in diesen beiden Fällen würden sie, so wie es nun schon mehrfach beobachtet worden ist, nach Intervallen von nur einem Jahre in ihrem absteigenden Knoten mit der Erde zusammentreffen und dennoch ihren aufsteigenden Knoten schon zu einer Zeit erreichen, wo sich die Erde noch äusserst entfernt von demselben befindet *).

2) daß ihr Radius Vector im aufsteigenden Knoten weit grösser sei, als der der Erde um Februar 7. Bemerkte man hingegen an jenen Tagen irgend eine auf die Nähe der Augustkörper zu deutende Erscheinung, so würde die Art derselben zugleich entscheiden, ob der Sonnenabstand jener Körper im aufsteigenden Knoten nur gleich oder auch kleiner sei, als der der Erde am genannten Tage. Die früher angegebene Maximum-Gränze für diesen Abstand, wäre dann jedenfalls bis auf 1 herabgesetzt, und ausserdem würde man dann gezwungen anzunehmen, daß jene Körper nicht einen isolirten Haufen, sondern einen in der Richtung ihrer Bahn geschlossenen Ring ausmachen.

Es bedarf kaum einer besondern Erwähnung, daß die ebenfalls periodische Begegnung der Erde mit einem andern aber ähnlichen Schwarm von Asteroïden in der heliocentrischen Länge von 51° (um den 13^{ten} November) eben so sehr zur Beobachtung des nächtlichen Himmels sowohl, als auch der Sonne, in derjenigen Jahreszeit aufforderte, in der wir uns der heliocentr. Länge von 231° nähern, d. h. um den 12^{ten} Mai, und daß sich an das Resultat solcher Beobachtungen, den eben erwähnten ganz analoge Folgerungen in Beziehung auf die Novemberkörper knüpfen ließen.

Nachdem ich nun im Vorigen versucht habe, die bisherige Lage dieser Angelegenheit zu schildern, werde ich im Folgenden

sternen von $\frac{1}{n}$ tropischem Jahre führen, wenn n irgend welche ganze Zahl bedeutet, so ließen sich die Erscheinungen im August ausser durch $n=1$ auch durch $n=2$ erklären, weil durch unsere Bestimmung der Richtung der scheinbaren Bewegung am 10^{ten} August nur $n > 2$ ausgeschlossen ist. Ich habe am angeführten Orte nur die erste dieser Annahmen in Beziehung auf den Durchgang durch den aufsteigenden Knoten geprüft. Aus den daselbst S. 14 angegebenen Rechnungs-Resultaten ersieht man aber sogleich: daß bei halbjähriger Umlaufszeit, jener Durchgang in einer, von der gleichzeitigen der Erde noch verschiedenen Länge erfolgen würde, als bei einjähriger.

*) Vgl. Astr. Nachr. Nr. 385. S. 16. Da die Coincidenzen eines einzelnen Körpers mit der Erde in einerlei Punkt der Ekliptik allgemein nur auf eine Umlaufszeit des er-

unter I. und II. zweierlei Arten von Thatsachen namhaft machen, welche auf eine mir merkwürdig scheinende Weise dafür sprechen:

dafs sowohl die August-Asteroiden, als auch die des Novembers bei den Durchgängen der Erde durch ihre zweiten Knoten, in Conjunction mit der Sonne erscheinen, wonach dann die ersteren bewiesenermaafsen, die anderen mit überwiegender Wahrscheinlichkeit, nicht für einen isolirten Haufen, sondern für einen, nach der Richtung ihrer Bahn, geschlossenen Ring zu halten wären.

I.

Die oben angeführten Gründe für die Wichtigkeit von Beobachtungen des Himmels um Februar 7 und Mai 12 veranlafsten mich, in einem sehr vollständigen Verzeichnisse auffallender Naturbegebenheiten, nach der Erwähnung von Himmelserscheinungen in den zwei genannten Jahreszeiten zu suchen, welche etwa übereinstimmten mit dem, was man von den zwei Sternschnuppenströmen in einer oder der andern ihrer dann möglichen Stellungen zu erwarten hatte *). Ich fand darin folgende vier Angaben, von denen ich die zwei ersten auf eine Erscheinung der August-Asteroiden beziehe:

- 1) „Am letzten Februar 1206 nach *Villalba*, nach *Crusius* „aber an demselben Tage des Jahrs 1208, geschah eine „Verfinsterung der Sonne, welche nicht nur vollkommene „Dunkelheit zur Folge hatte, sondern auch, weil sie „sechs Stunden dauerte, nicht von dem Monde herrühren „konnte.“ Schon *Chladni* schrieb dieses Ereignis dem Vorübergange einer sehr grossen Zahl von Meteorsteinen oder Sternschnuppen vor der Sonne zu. *Schnurrer* a. a. O. I. S. 265.
- 2) „Anno 1106 pridie Idus Februar. apud *Baram Italiae* „stella visæ sunt in coelo per diem, nunc quasi inter „se concurrentes, nunc quasi in terram cadentes.“ *Schnurrer* a. a. O. I. S. 230.

*) Ich gebrauchte zu diesem Ende ein Buch, welches sich unter folgendem Titel der Aufmerksamkeit der Physiker eher entziehen als empfehlen dürfte: Die Krankheiten des Menschengeschlechtes, historisch und geographisch betrachtet von Dr. F. Schnurrer. Histor. Abthl. Bd. 1 u. 2. Tübingen 1826. Sowohl die Kenntniss, als auch die Mittheilung dieses wichtigen Hilfsmittels verdanke ich aber der Gensigkeit Herrn A. v. Humboldts, der auch anderweitig, indem er das November-Phänomen entdeckte, sowohl zu gegenwärtigem Beitrage, als auch zu allen neuern Arbeiten über Sternschnuppen die erste und daher lebhafteste Anregung gegeben hat!

Die zwei hiernächst beschriebenen Ereignisse halte ich hingegen für Wirkungen der jetzt um den 13^{ten} November als Sternschnuppen erscheinenden Körper.

- 3) „Am zwölften Mai des Jahres 1706 verdunkelte sich in „Schwaben die Sonne so sehr, dafs Fledermäuse um- „herflogen und man Lichter anzündete.“ *Schnurrer* a. a. O. II. S. 237.
- 4) „Noch ist das Jahr 1545 ausgezeichnet, durch die drei- „tägige Verdunkelung der Sonne vom 23^{ten} bis zum „25^{ten} April, mithin am Tage der Schlacht bei Mühl- „berg und am nächstvorhergehenden und nächstfolgenden „Tage. Es erschien während dieser Zeit über Deutsch- „land, Frankreich und England die Sonne ganz trübe, „glanzlos und röthlich, dabei entstand eine solche Dun- „kelheit, dafs man zur Mittagszeit die Sterne bläuen „sah, weshalb *Kopler* die Sonne durch eine vor ihr „vorübergehende kometische Masse verdunkelt glaubte.“ *Schnurrer* a. a. O. II. S. 93.

Ich habe nun zu genauerer Vergleichung der Erdpositionen während dieser Ereignisse sowohl unter sich, als auch mit den uns bekannten Lagen der Knotenlinien für die August- und Novemberkörper, die Sonnenlängen gerechnet, welche während derselben stattfanden, und bemerke nur noch, ehe ich dieselben anführe, dafs die unter 1) 3) und 4) genannten Ereignisse wohl durchaus keine andere Erklärung, als durch die Conjunction dunkler Körper mit der Sonne zulassen, und dafs das zweite, wegen der Sichtbarkeit von Sternschnuppen am Tage, ebenfalls eine gleichzeitige Verdunkelung der Sonne voraussetzt, deren Grund wohl kaum ungezwungener, als in eben jenen Sternschnuppen gesucht werden kann. Die Querdimension von mindestens 7,6 Sonnendurchmessern, die wir jetzt an dem Auguststrome kennen gelernt haben (*Astr. Nachr.* Nr. 385), würde es z. B. völlig erklärlich machen, wenn vordere, d. h. der Erde zunächst gelegene Theile desselben als Sternschnuppen leuchtend würden, während die bei weitem (d. h. wohl tausendmal) dickeren Schichten der übrigen, die Sonne verdunkelten. Von den folgenden Sonnenlängen sind die in der ersten Spalte, vom Nachtgleichenpunkte für das jedesmalige Beobachtungsmoment, die in der zweiten Spalte von dem Nachtgleichenpunkte für das Jahr 1800 angezählt:

Sonnenlänge:		
	Wahre.	Von $\sqrt{}$ für 1800.
1206 Febr. 28 a. St.	345° ⁷⁵	354° ⁰³ Verdunklung der Sonne nach <i>Villalba</i> .
1208 Febr. 28 a. St.	344,25	352,50 ebenso nach <i>Crusius</i> .
1106 Febr. 12 a. St.	330,04	339,72 ebenso und Sternschnuppen am Tage.
1706 Mai 12 n. St.	51,11	52,42 Verdunklung der Sonne.
1545 April 23-25 a. St.	43,07	46,63 ebenso für die Mitte dera.

Die Uebereinstimmung dieser Sonnenlängen mit denjenigen, bei welchen die Erde jetzt durch die Knotenlinien der August- und der November-Körper hindurchgeht, ist für letztere ohne weiteres klar, denn wirklich ereignet sich noch jetzt der

Durchgang der Erde durch die Knotenlinie

der November-Asteroiden bei etwa $50^{\circ}66$ Sonnenl. vom Nachtgl. p. für 1800.

Durch den Radius Vector des aufsteigenden Knotens für die August-Asteroiden geht die Erde jetzt und nach unsern diesjährigen Erfahrungen während etwa $317^{\circ}5$ bis $319^{\circ}5$ Sonnenl. vom Nachtgl. p. für 1800, mithin in einer etwa 12 Tage früheren Jahreszeit, als beim Eintritt der ältesten unter den erwähnten Sonnenverdunklungen im Februar. Man ist aber durch *Olbers* hierhin gehörigen Ausspruch und durch *Bessels* Bestätigung desselben hinreichend darauf vorbereitet, an den Knoten der Sternschnuppenströme seculare Aenderungen ihrer Länge für möglich zu halten, durch welche jene anscheinende Differenz beträchtlich vermindert werden könnte. Ich werde auf diesen Punkt noch einmal zurückkommen, zuvor aber (unter II) Beobachtungen zusammenstellen, aus denen zu folgen scheint, daß in jedem Jahre um die Zeiten Februar 7 und Mai 11 der Erde ein Theil der wärmeren Sonnenstrahlen entzogen wird, und zwar durch eine Ursache, die man gezwungen ist, in dem nicht zur Erde gehörigen Weltraume zu suchen, weil sie an den verschiedensten und von einander entferntesten Punkten unsers Planeten mit gleicher Deutlichkeit sichtbar wird.

II.

Nachdem sich gezeigt hatte, daß anstatt der Spuren von Lichtschwächung der Sonne durch vorübergehende Sternschnuppen, die ich in meinem früheren Aufsätze nur als nicht ganz unmöglich darzustellen wagte, in einigen Jahren sogar vollständige Verdunklungen geschehen und von den

Geschichtschreibern verzeichnet worden seien, konnte man nicht umhin zu erwarten, daß sich die Ursache von dergleichen Ereignissen auch in den zwar jüngeren, aber dafür weit vollständigeren Tagebüchern ausgesprochen haben müsse, die wir über die Temperatur der Atmosphäre besitzen. Erwägte man die Continuität, mit welcher Messungen dieses Elementes an sehr verschiedenen Punkten der Erde angestellt werden, so mußte man in der That voraussetzen, daß sich in ihnen selbst geringe Grade der Sonnenverdunklung zeigen würden, insofern dieselben nur wirklich nach einjähriger Periode erfolgt wären. Man mußte es aus demselben Grunde, aus dem man von vorne herein erwartete, von Licht-Schwächungen nur die alleräußersten Fälle angemerkt zu finden: denn diesen hat man bis jetzt nirgends fortlaufende und absichtliche Messungen gewidmet. In welchem Maasse sich diese Hoffnung durch Untersuchung von Temperaturbeobachtungen bestätigt hat, werde ich nun im Folgenden darstellen.

A. Entziehung von Sonnenstrahlen im Februar während der Conjunction mit den August-Asteroiden.

Die Temperaturbeobachtungen, welche ich im Folgenden mittheile, habe ich nicht unmittelbar aus den Originaltagebüchern entnommen, sondern aus der Zusammenstellung derselben in *Brandes* Beiträgen zur Witterungskunde. Sie sind in Graden des hunderttheiligen Thermometers ausgedrückt, und eine jede der anzuführenden Zahlen ist das arithmetische Mittel aus den Temperaturen für 5 einzelne Tage, von denen der mittlere durch das von mir angegebene Datum bezeichnet ist. Ich habe außerdem dem Namen eines jeden Beobachtungsortes, zuerst die Anzahl und dann die Ordnungszahl des mittleren, derjenigen Jahre hinzugefügt, während welcher die von *Brandes* benutzten Beobachtungen angestellt worden sind. Das Vertrauen, welches den für die einzelnen Orte angegebenen Temperaturen zukömmt, wächst daher zugleich mit den Zahlen der ersten Spalte.

Anzahl | Mittlere
der benutzten
Jahre.

Mittlere Temperaturen.

			Jan. 13.	Jan. 18.	Jan. 23.	Jan. 28.	Febr. 2.	Febr. 7.	Febr. 12.	Febr. 17.	Febr. 22.	Febr. 27.	März 4.
50	1798	Stockholm	-4,79	-4,21	-4,19	-3,40	-3,94	-4,73	-4,69	-3,69	-3,00	-2,69	-3,23
25	1813	Karlsruhe	-0,31	+0,67	+0,58	+0,68	+1,83	+2,82	+3,05	+2,75	+3,72	+4,23	+4,67
24	1811	Königsberg	-4,65	-3,06	-4,20	-3,26	-2,71	-3,86	-4,01	-2,76	-2,17	-1,67	-0,90
21	1816	Paris	+1,67	+1,75	+1,67	+3,10	+3,74	+4,92	+4,92	+4,79	+5,02	+4,86	+5,92
16	1807	London	+2,27	+2,61	+1,96	+2,77	+4,64	+4,77	+4,25	+3,91	+5,24	+5,30	+5,19
20	1775	Zwanenburg	+0,94	+0,62	+1,58	+1,65	+2,19	+2,17	+2,46	+2,71	+3,97	+5,00	+5,14
24	1774	Wien	-2,98	-2,77	-2,33	-2,05	-3,55	-2,72	-0,90	-1,00	+0,28	+1,94	+2,00
10	1787	St. Gotthard	-5,65	-8,12	-7,31	-7,30	-8,78	-7,72	-9,30	-10,27	-8,11	-7,11	-7,39

Nimmt man nun das Mittel aus denen an den 6 ersten, oder aus denen an allen 8. genannten Orten erhaltenen Resultaten so ergeben sich folgende respective für das Jahr 1803 und für

das Jahr 1799 gültige Tafeln der mittleren Tagestemperaturen und deren fünfägigen Zuwächse.

1803. Temperatur. Zuwächse.			1799. Temperatur. Zuwächse.		
Jan. 13	-0°812	+0°542	Jan. 13	-1°687	-0,001
Jan. 18	-0,270	-0,163	Jan. 18	-1,688	+0,156
Jan. 23	-0,433	+0,690	Jan. 23	-1,532	+0,430
Jan. 28	+0,267	+0,701	Jan. 28	-1,102	+0,279
Febr. 2	+0,958	+0,057	Febr. 2	-0,823	+0,154
Febr. 7	+1,015	-0,035	Febr. 7	-0,669	+0,142
Febr. 12	+0,980	+0,138	Febr. 12	-0,527	+0,082
Febr. 17	+1,118	+1,012	Febr. 17	-0,445	+1,054
Febr. 22	+2,130	+0,392	Febr. 22	+0,619	+0,626
Febr. 27	+2,522	+0,283	Febr. 27	+1,245	+0,180
März 4	+2,805		März 4	+1,425	

Betrachtet man in diesen die fünftägigen Temperaturzuwächse, indem man sich in Bezug auf die anscheinende Unregelmäßigkeit der zwei ersten, des allgemein anerkannten Umstandes erinnert, daß der Eintritt des jährlichen Temperaturminimum an verschiedenen Orten verschieden und zwar allgemein nur zwischen Januar 10 und Januar 22 gelegen ist, so wird man nicht verkennen, daß

- 1) von Februar 7 zu Februar 12 eine ganz unerwartete Abnahme der Temperatur,
- 2) innerhalb der nächstvorhergehenden und der nächstfolgenden 5 Tage eine Schwächung des normalen Zuwachses und
- 3) zwischen Februar 17 und Februar 22 eine ebenso auffallende Verstärkung des normalen Zuwachses der Temperatur, erfolgt.

Genau so wie es sein muß, wenn man annimmt, daß der Erde ein Theil der wärmenden Sonnenstrahlen entzogen werde, an Tagen, von denen nach diesen Beobachtungen nur behauptet werden könnte, daß sie alle zwischen Februar 5 und Februar 19, der am meisten bedeutsame von ihnen aber zwischen Februar 7 und Februar 12 liegen. Sowohl in Bezug auf das Mittel aus den einzelnen Reihen, als auch in Bezug auf diese selbst, scheint es mir gut zu bemerken, daß eine kosmische Schwächung der Sonnenstrahlen an den meisten Punkten der Erde nicht bloß eine mit der Dauer ihres Stattfindens gleich lange Wirkung, sondern auch eine mehr oder minder nachhaltige ausüben müsse, denn es ist anerkannt, daß vermöge der Luftströmungen die Temperatur eines jeden Ortes in einem gegebenen Momente, mehr oder weniger von denjenigen Temperaturen abhängt, welche einige der ihm benachbarten Gegenden zu einem frühern Zeitpunkte besaßen. Es wird hiernach sogar völlig denkbar, daß Orte, welche zur Zeit der Strahlen-Schwächung ganz bedeckten Himmel hätten, die unmittelbare Wirkung dieses Ereignisses weniger empfinden könnten, als die ihnen von andern Orten etwas später mitgetheilte. Ich begnüge mich für jetzt mit den mitgetheilten Be-

obachtungen an 8 Orten, kann aber nicht umhin, die Thatsache, welche ich hervorheben will, auch noch mit den Worten eines unserer sorgsamsten und verdienstvollsten Meteorologen zu schildern. *Brandes* sagt nämlich in seinen Beiträgen S. 11: „Fast an allen Orten nimmt die Kälte von Anfang Januars „bis gegen die Mitte dieses Monats zu, dann beginnt ein Zunehmen der Wärme, welches in Stockholm bis zu Ende „desselben dauert: dann aber wird die Temperatur „wieder geringer bis zum 12. Februar. Diese Depression, welche man in Stockholm bemerkt, zeigen auch die Wiener, Rocheller, Mannheimer Beobachtungen, so wie die vom St. Gotthard, obgleich sie aus verschiedenen Jahren sind und „daher mit den Zufälligkeiten einzelner Jahrgänge nicht merklich behaftet seyn können.“ So hätte also *Brandes*, der Entdecker der August-Asteroiden, eine höchst denkwürdige Wirkung welche dieselben beim Durchgange der Erde durch ihren aufsteigenden Knoten auszuüben scheinen, bereits bemerkt, jedoch ohne sie für eine solche auszugeben; denn nachdem er die Erscheinung geschildert hatte, wagte er durchaus keine Vermuthung über die Ursache derselben zu äußern, am wenigsten aber diese Ursache in einem kosmischen Verhältnisse zu suchen.

B. Entziehung von Sonnenstrahlen im Mai während der Conjunction mit den November-Asteroiden.

Erwäge man zuerst daß wir, nach den bis jetzt vorhandenen Beobachtungen über die Novemberkörper, den Durchgang der Erde durch den zweiten Knoten für die Mitte ihres Stromes auf Mai 11 bis Mai 12 zu versetzen haben, so konnte man nicht umhin, sich der allgemein verbreiteten Volkssage von anomaler Erkältung für die drei im Kalender durch die Namen: Mamertius, Paskratius und Servatius bezeichneten und auf die Data Mai 11, Mai 12 und Mai 13 fallenden Tage zu erinnern! Sowohl durch Erfahrungen, als auch der Natur der Sache nach ist man überzeugt, daß dergleichen auf Naturverhältnisse bezügliche Volksglauben kaum jemals ganz grundlos seyn können; der in Rede stehende mußte also jedenfalls ein sehr günstiges Vorurtheil für das Stattfinden der erwarteten Entziehung von Sonnenwärme an den genannten Tagen erwecken! Dennoch aber bedurfte er um so mehr einer sorgfältigen Bestätigung durch meteorologische Tagebücher, als, auffallender Weise, weder *König* noch auch (so viel ich weiß) *Brandes*, in Folge ihrer umfassendsten Bearbeitungen thermometrischer Tagebücher, desselben irgend erwähnt haben. Man darf ihn nach folgender ganz so wie die obige angeordneten Zusammenstellung wohl nicht länger bezweifeln.

Anzahl Mittleres
der benutzten
Jahre.

			April 18	April 23	April 28	Mai 3
50	1798	Stockholm	+ 3,78	+ 4,92	+ 6,77	+ 6,58
25	1813	Karlsruhe	+10,13	+11,33	+12,98	+14,75
24	1811	Königsberg	+ 6,20	+ 6,71	+ 7,65	+ 9,25
21	1816	Paris	+ 9,25	+11,11	+11,41	+13,51
10	1768	Frankfurt	+ 9,31	+11,31	+11,94	+12,38
16	1807	London	+ 8,72	+ 8,77	+ 9,52	+11,59
9	1787	Petersburg	+ 1,13	+ 3,81	+ 4,36	+ 4,26
24	1774	Wien	+ 7,85	+ 8,57	+ 9,67	+11,85
20	1775	Zwanenburg	+ 9,20	+10,29	+10,94	+11,16

Das Mittel aus diesen Beobachtungen ist nun, je nachdem man es aus den 7 ersten oder aus sämtlichen 9 Reihen bestimmt:

1803	Temper.	Zuwächse.	1797.	Temper.	Zuwächse.
April 18	+ 6,931	+1,349	April 18	+ 7,285	+1,251
April 23	+ 8,280	+0,610	April 23	+ 8,536	+0,824
April 28	+ 9,090	+1,241	April 28	+ 9,360	+1,177
Mai 3	+10,331	+0,905	Mai 3	+10,537	+0,886
Mai 8	+11,236	+0,128	Mai 8	+11,423	+0,365
Mai 13	+11,364	+1,306	Mai 13	+11,788	+1,023
Mai 18	+12,670	+0,624	Mai 18	+12,811	+0,616
Mai 23	+13,294	+0,335	Mai 23	+13,427	+0,324
Mai 28	+13,629	+0,817	Mai 28	+13,751	+0,878
Juni 2	+14,446	+0,901	Juni 2	+14,629	+0,868
Juni 7	+15,347		Juni 7	+15,487	

Nach Ansicht dieser mittleren Resultate sowohl, als auch der einzelnen Beobachtungsreihen aus denen sie hervorgegangen sind, wird man folgende zwei Schlüsse ziehen:

- 1) Es findet von Mai 8 bis zu Mai 13 ein anomal geschwächter, und von Mai 13 bis zu Mai 18 ein anomal verstärkter Temperaturzuwachs statt, und
- 2) Die zuerst genannte Schwächung des fünftägigen Zuwachses ist an manchen einzelnen Orten eine wahre Umkehrung desselben, und hat überall ihren Grund in einer solchen Umkehrung des Zuwachses oder Abnahme der Temperatur während eines oder mehrerer eintägigen Intervalle.

Ich werde aber für diese unter 2) genannte Folgerung, noch zwei directe Beweise hinzufügen, von denen der erste in einem meteorologischen Tagebuche liegt, welches sich durch den großen Zeitraum, den es umfaßt (100 Jahre), höchst vortheilhaft auszeichnet, der andere aber in Temperaturbeobachtungen an Orten, die in Folge ihrer geographischen Lage jede im Frühjahr eintreffende Entziehung von Sonnenwärme mit besonderer Deutlichkeit zeigen müssen. Herr *Madler* hat bereits vor 5 Jahren, bewogen durch die Allgemeinheit des früher erwähnten Volksglaubens, den er indessen für einen nur auf das Norddeutsche Klima passenden hielt, denselben einer Prü-

Mittel Temperaturen.

			April 18	April 23	April 28	Mai 3	Mai 8	Mai 13	Mai 18	Mai 23	Mai 28	Juni 2	Juni 7
			+ 3,78	+ 4,92	+ 6,77	+ 6,58	+ 7,50	+ 8,28	+10,16	+10,89	+11,45	+13,03	+13,98
			+10,13	+11,33	+12,98	+14,75	+15,41	+14,69	+15,77	+16,17	+16,55	+17,02	+17,87
			+ 6,20	+ 6,71	+ 7,65	+ 9,25	+ 9,91	+10,67	+11,97	+12,19	+12,59	+12,91	+14,38
			+ 9,25	+11,11	+11,41	+13,51	+14,17	+14,07	+15,19	+14,88	+15,29	+16,13	+16,20
			+ 9,31	+11,31	+11,94	+12,38	+13,94	+13,56	+14,62	+16,19	+15,25	+16,37	+17,19
			+ 8,72	+ 8,77	+ 9,52	+11,59	+12,44	+12,37	+12,78	+13,35	+14,46	+14,07	+14,47
			+ 1,13	+ 3,81	+ 4,36	+ 4,26	+ 5,28	+ 5,91	+ 8,20	+ 9,39	+ 9,81	+11,59	+13,34
			+ 7,85	+ 8,57	+ 9,67	+11,85	+12,08	+13,00	+13,00	+13,75	+13,62	+14,70	+15,85
			+ 9,20	+10,29	+10,94	+11,16	+12,08	+13,55	+13,61	+14,04	+14,74	+15,84	+16,11

fung durch 86 Jahrgänge von Temperaturbeobachtungen zu Berlin unterworfen und aus denselben die folgenden Resultate gezogen und bekannt gemacht *). Im Mittel aus den Jahren 1719, 1729 bis 1748, 1756 bis 1821, ergeben sich für Berlin nach der Réaumur Thermometertheilung:

	Mittags- temperatur	Zuwächse.	Tagestem- peratur.	Zuwächse.
Mai 5	+ 12,70	+ 0,06	+ 9,81	0,00
Mai 6	+ 12,76	+ 0,43	+ 9,81	+ 0,30
Mai 7	+ 13,19	+ 0,37	+10,11	+ 0,42
Mai 8	+ 13,56	+ 0,56	+10,53	+ 0,29
Mai 9	+ 14,12	+ 0,35	+10,82	+ 0,13
Mai 10	+ 13,77	+ 0,87	+10,69	+ 0,46
Mai 11	+ 12,90	+ 0,15	+10,23	+ 0,16
Mai 12	+ 13,05	+ 0,08	+10,39	+ 0,05
Mai 13	+ 13,13	+ 0,90	+10,44	+ 0,53
Mai 14	+ 14,03		+10,97	

Hier zeigt sich mit schlagender Deutlichkeit, daß die wie ich glaube durch Interposition der Novemberkörper erfolgende Verminderung der Sonnenwärme von Mai 10 bis Mai 13 dauert, und, da wohl Niemand mehr geneigt seyn wird eine aller Orten erfolgende und so bestimmt an die Sonnenlänge gebundene Erscheinung nach Herrn *Madlers* damals gekaufter Ansicht „durch das Schmelzen des Eises im Nordosten von Europa“ zu erklären, so habe ich hier nur folgende unmittelbar auf die Beobachtungen bezüglichen Worte dieses eben so erfahren als verdienstvollen Meteorologen anzuführen: „wenn in einem 86jährigen Durchschnitte von Temperaturbeobachtungen noch ein Rückschritt von 1°22, und grade in „derjenigen Zeit die fast die schnellste Vermehrung der „Wärme zeigt, bemerkt wird, so muß dies doch wohl mehr „als Zufälligkeit einzelner Jahrgänge seyn.“ *Madler a. a. O.* Auch habe ich noch auf die Bestätigung derselben Thatsache zu verweisen, welche Herr *Madler* in der genannten Abhandlung aus seinen eigenen Beobachtungen in Berlin von 1822 bis 1834 beibringt.

*) Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Preuss. Staaten. Berlin 1834. S. 377 u. f.

Ueberlegte man nun endlich, daß die täglichen Zuwächse der Luft-Temperatur eines Ortes proportional sind, einerseits mit den gleichzeitigen Veränderungen von ganzen Potenzen des Sinus der Mittags-Sonnenhöhen an demselben, und andererseits mit dem Ueberschusse der durch senkrechten Sonnenstand bewirkten Bodentemperatur über die eben stattfindende Bodentemperatur des betroffenen Ortes, so ergab sich, daß eine im Mai erfolgende Entziehung von Sonnenstrahlen, an Orten die dem Nordpole nahe liegen, das Maximum ihrer scheinbaren Wirkung erreichen müsse; wirklich sind an solchen Orten die Sinus der Mittagshöhen die kleinsten und daher deren dem Cosinus proportionale Veränderungen die größten, und zugleich ist dort auch der zweite Factor des Effectes, der Ueberschuß der Sonnenwärme über die Bodentemperatur, seinem größten Werthe näher, als an andern Orten. Die hierdurch bedingte

	Port Bowen Breite 73° 14' 1825.	Igloolik Breite 69° 21' 1823.
Mai 8	+ 19,25	+ 36,62
Mai 9	+ 22,29	+ 38,12
Mai 10	+ 11,00	+ 30,00
Mai 11	+ 6,29	+ 29,96
Mai 12	+ 8,25	+ 24,25
Mai 13	+ 11,62	+ 20,00
Mai 14	+ 17,75	+ 23,46
Mai 15	+ 23,27	+ 30,79

Auch hiernach überzeugt man sich, und zwar durch recht in die Augen fallende Zahlen, daß jene mehrgenannte Ursache, welche jedem Punkte der Erde Sonnenstrahlen entzieht, wohl zwischen dem Mittage des 9^{ten} und 10^{ten} Mai zu wirken beginnt und erst nach dem Mittage des 13^{ten} (beides nach Zeit der dortigen Meridiane) aufhört. Es unterliegt keinem Zweifel, daß man in der Folge Temperaturbeobachtungen, welche die Atmosphäre über die zwei hier zur Sprache gebrachten kosmischen Ereignisse — die respective im Februar und Mai erfolgenden Conjunctionen der beiden Asteroïdenströme mit der Sonne, — befragen sollen, nicht allein nach den Jahrestagen und den von der Lage der Beobachtungsorte abhängigen wahren Zeiten an denselben zu ordnen, sondern auch die gleichzeitig stattfindenden Sonnenlängen als Argumente anzuwenden haben werde, so wie auch, daß die beiden Resultate, welche ich hier aus Temperaturbeobachtungen im Februar und Mai gezogen habe, jedenfalls noch etwas stärker hervorgetreten wären, wenn ich im Stande gewesen wäre, schon jetzt eine solche Rücksicht zu nehmen. Es wäre dazu, anstatt der Anführung obiger Mitteltemperaturen ein, nicht immer leichtes und stets sehr zeitraubendes, Zurückgehen zu den Originaltagebüchern nützlich gewesen, und es schien mir, als sei das Vorliegende schon genügend, um die zwei mehrgenannten That-

Stärke normaler Zuwächse muß dann aber auch jeder Verminderung ihrer Ursache einen Effect von erhöhter Deutlichkeit anweisen. Dieser Erwartung gemäß geht nun wirklich die hier zu beweisende Schwächung der Sonnenstrahlen vom 10^{ten} bis zum 13^{ten} Mai, aus Temperaturbeobachtungen in arctischen Gegenden mit einer Deutlichkeit hervor, die alles bis hierher angeführte noch übertrifft. Ihr Einfluß ist dort über die meisten Zufälligkeiten so überwiegend, daß ihn selbst einzelne Jahrgänge nicht verkennen lassen. Ich setze zum Beweise Herro Dr. *Richardson's* Zusammenstellung der Lufttemperaturen hierher, welche während Captain *E. Parry's* Reisen beobachtet wurden *) und bemerke nur noch, daß eine jede der folgenden Zahlen das Mittel aus 12 je zweistündigen Ablesungen eines im Schatten hängenden Fahrenheitschen Thermometers ist.

Winter Island Breite 66° 11' 1821.	Mittel nach den drei Orten. Temp.	Zuwächse.
+ 21,75	+ 25,87	+ 2,74
+ 25,42	+ 28,61	— 7,80
+ 21,42	+ 20,81	— 3,17
+ 16,67	+ 17,64	— 1,56
+ 15,75	+ 16,08	+ 0,19
+ 17,25	+ 16,29	+ 4,86
+ 22,25	+ 21,15	+ 5,26
+ 25,17	+ 26,41	

sachen zu beglaubigen und um sie somit ohne Zeitverlust der Aufmerksamkeit der Astronomen und Physiker in dem Maasse zu empfehlen, wie es so unerwartete und viele fernere Gesichtspunkte eröffnende Erscheinungen zu verdienen scheinen.

Verweilen wir nun noch einen Augenblick bei dem Gesamtergebnisse vorstehender Bemerkungen, so würde aus den Temperaturbeobachtungen hervorgehen, daß im 19^{ten} und 18^{ten} Jahrhundert der im Mai stattfindende Durchgang der Erde durch die Knotenlinie der Mitte des Novemberstromes mit noch etwas größerer Präcision stets an einerlei Punkte der Ekliptik erfolgt ist, als die ihm sonst völlig ähnliche Conjunction der Sonne mit den August-Asteroïden im Februar. Wirklich bliebe kein Zweifel, daß die Epoche des ersteren für das Ende des vorigen Jahrhunderts, der Mitte zwischen Mai 10 und Mai 13 des ersten Meridianes sehr nahe lag und daß er daher an einem Punkte der Ekliptik erfolgte, welcher dem wo man jetzt die Novemberphänomene wahrnimmt, aufs genaueste entgegengesetzt ist. Die Schwächung der thermischen Sonnenstrahlen im Februar erreichte um 1800 ihr Maximum an

*) Journal of the Royal Geographical Society of London. Vol. IX. 1839 p. 339 u. f.

einem Tage, welchen wir bis jetzt nur als zwischen Februar 7 und Februar 12 gelegen bezeichnen könnten und für dasselbe Jahr ließe sich auch die ganze Dauer jener Schwächung bis jetzt wohl nur für entschieden kleiner, als die Zeit von Februar 5,0 bis Februar 19,0 angeben. Wenn auch die Benützung von Mitteltemperaturen die durch nur eintägige Intervalle getrennt sind, die eben angegebenen Grenzen noch merklich zusammenrücken dürfte, so ist es doch nicht eben wahrscheinlich, daß sie dieses bis zur Herbeiführung eines gleichen Grades von Kürze der Dauer und von Entschiedenheit der Epoche des Maximums für die beiden Conjunctionserrechnungen leisten werde. Es wäre dagegen nicht ungedenkbar, daß man dereinst den Grund dieser Verschiedenheit beider Ereignisse in einer verschiedenen Anordnung der Asteroïden, welche sie bewirken, suchen werde; dergestalt, daß einerseits die mehrerwähnten Erscheinungen des November und Mai von einem in der Richtung der Ekliptik gedrängteren Strome von Körpern, andererseits aber die Sternschnuppen des August und die Wärmeentziehungen im Februar von einem in der genannten Richtung breiteren und lückenhafteren Strome ausgingen. In Uebereinstimmung mit diesem, durch Thermometermessungen angedeuteten Unterschiede beider periodischen Ereignisse, sind auch die mit ihnen einerlei Ursachen zuzuschreibenden und oben angeführten Lichtschwächungen der Sonne, indem auch diese bei den Malconjunctionen noch etwas entschiedener innerhalb derselben wenigen Grade der Ekliptik eintrafen, als bei denen des Februar. Wollte man nämlich auch, auf Grund der obigen Resultate, für die Knoten der August-Asteroïden eine Aenderung ihrer heliocentrischen Länge von $+0^{\circ}042$ jährlich annehmen, wodurch sich folgende Zusammenstellung ergäbe:

Sonnenlängen vom Aequinoctialpunkt für 1800 bei der:

	Conjunction der Augustkörper mit der Sonne.	Beobachteten Verdunklung der Sonne.
1803	319°0 bis 321°0	322° Mitte derselben nach Thermometerbeobachtungen.
1208	343,9 — 345,9	352,50 nach d. Angabe v. <i>Crusius</i> .
1206	344,0 — 346,0	354,03 — — — <i>Villalba</i> .
1106	348,2 — 350,2	339,72 n. d. Erscheinen zu Bari

so blieben dennoch Unterschiede in den Orten, wo die Verdunklungen erfolgten, welche sich bis jetzt wohl am ungezwungensten durch die erwähnte Annahme einer in der Richtung der Ekliptik discontinuirlichen Erfüllung des Ringes der Augustkörper erklären ließen. Diese Ursache würde namentlich um so bedeutendere Unterschiede in den Zeiten der Sonnenverdunklungen erklären können, je näher an der Sonne man die dabei wirksamsten Theile des Ringes annähme, denn kleine Unterschiede in der Lage der schattenden Körper würden demgemäß größere Verrückungen ihres Schattens auf der Ekliptik bewirken. Nach unseren diesjährigen Beobachtungen über die Auguststernschnuppen darf jedoch jener Sonnenabstand keinesfalls kleiner als $0,072$ gedacht werden, und nach den Beobachtungen in Bari im Jahre 1106 wäre er damals für die äußersten Theile des Ringes sogar kaum < 1 gewesen.

Der Verfasser dieser Zeilen ist natürlich auf manchen Zweifel über den hier ausgesprochenen Satz gefaßt, zugleich aber entschädigt durch die Hoffnung, daß man schon in den nächsten Jahren im Februar und Mai mit Photometern, Fernröhren und Thermometern viele Beobachtungen zur Prüfung desselben anstellen werde.

Berlin, am 13^{ten} December 1839.

A. Erman.

In den Astron. Nachrichten befinden sich folgende Druckfehler:

In Nr. 383 Pag. 383. Sternschn. Nr. 8 anstatt: $10^{\circ}6'21''$

Nr. 385 Pag. 4 Zeile 4 v. u. anstatt: höchst noch

— 7 — 4 v. o. — obern vollständig

— 7 — 8 v. o. — oben

— 7 — 3 v. u. — $\frac{b'}{b} = \frac{a'}{c}$ und

— 9 — 10 v. o. — Δl

— 9 — 16 v. o. — St. Zt.

— 9 — 7 v. u. — eine

— 10 — 18 v. u. — $+tg\psi'(tg d \cdot \Delta d + \cot g(\alpha - a) \Delta \alpha)$

— 11 — 8 v. u. — unterscheiden

— 13 — 7 v. o. — $tg e$

— 14 — 20 v. o. — $\frac{r(20-r)}{a}$

— 16 — 26 v. o. — $147^{\circ}5$

lano: $10^{\circ}6'32''$

— höchst nahe

— eben so vollständig

— eben

— $\frac{b'}{b} = \frac{a'}{c} = 1$ und

— $\Delta \lambda$

— M. Zt.

— ein

— $tg\psi'(tg d \cdot \Delta d + \cot g(\alpha - a) \Delta \alpha)$

— untersuchen

— $tg e$

— $\frac{r(2a-r)}{a}$

— $137^{\circ}6$

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1839. Decbr. 24.

Von dem Cometen haben wir sehr krgliche Beobachtungen erhalten. Gering an Zahl und Gehalt, denn an 3 Tagen beruht der Ort auf den Gebrauch des Refractors als Aequatoreal, und nur an einem Tage war der verglichene Stern aufzufinden. Nach den Reductionen von *Galle* sind die Angaben

	Berl. m. Zt.	AR. Com.	Decl. Com.
Decbr. 2.	18 ^h 39' 26''	189° 38' 24''	− 2° 10' 11''
— 8.	15 27 49	203 10 54	− 0 13 17
— 10.	16 30 23	208 8 54	+ 0 26 38
— 18.	18 10 49	227 48 13	+ 2 38 8

Das Wetter war so schlecht, daß wir nichts mehr erhalten konnten. In diesem Augenblicke ist eine Temperatur von

+ 7° eingetreten und wir wissen uns vor dem Beschlagen der Instrumente bei einem Wechsel von 20° R. in drei Tagen (− 13° bis + 7°) kaum zu lassen.

An den Beobachtungen vom 2^{ten}, 10^{ten}, 18^{ten} habe ich mit Einschluss der Aberration folgende Bahn angeschossen, die nach *Olbers* Princip nicht mehr besser angeschossen werden kann.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4,5000 Berlin.

log q.....9,79165
 π192° 9' 22''
 Ω119 58 41
i.....53 5 7
 rechtläufig.

*Encke.*Ephemeride des Cometen, von Herrn *Galle* nach Herrn Professor *Encke's* Elementen berechnet.

Die Elemente, nach denen diese Ephemeride berechnet ist, sind:

1840 Jan. 4,5000
 π192° 9' 22''
 Ω119 58 41
i.....53 5 7
 log. q.....9,79165
 Rechtläufig.

Am 17^{ten} Januar Aufgang 4^h 51' Morgens 3 Stunden vor der Sonne.

Noch am 31^{sten} Januar wird der Comet etwa 2 Stunden vor der Sonne aufgehen.

	0 ^h Berl.	AR.	Decl.	log. Δ
1839 Dec. 2		187° 58' 2	− 2° 24' 7	9,91783
3		190 8,0	2 6,0	9,91310
4		192 20,9	1 46,7	9,90884
5		194 36,8	1 27,0	9,90506
6		196 55,2	1 7,0	9,90180
7		199 16,0	0 46,8	9,89910
8		201 38,6	0 26,6	9,89700
9		204 2,8	− 0 6,5	9,89548
10		206 28,2	+ 0 13,4	9,89458
11		208 54,8	0 33,2	9,89435
12		211 22,2	0 52,4	9,89474
13		213 49,9	1 10,8	9,89580
14		216 17,6	1 28,5	9,89749
15		218 45,0	1 45,4	9,89983
16		221 11,5	2 1,2	9,90279
17		223 36,9	2 15,8	9,90636
18		226 0,9	2 29,1	9,91049

	0 ^h Berl.	AR.	Decl.	log. Δ
Dec. 19		228° 23' 2	+ 2° 41' 1	9,91516
20		230 43,6	2 51,7	9,92035
21		233 1,6	3 0,8	9,92601
22		235 17,1	3 8,4	9,93211
23		237 30,1	3 14,5	9,93860
24		239 40,4	3 19,0	9,94546
25		241 47,8	3 22,0	9,95261
26		243 52,4	3 23,3	9,96004
27		245 54,0	3 23,2	9,96769
28		247 52,6	3 21,5	9,97553
29		249 48,2	3 18,4	9,98354
30		251 40,7	3 14,0	9,99166
31		253 30,4	3 8,2	9,99988
1840 Jan. 1		255 17,2	3 1,2	0,00815
2		257 1,2	2 53,0	0,01645
3		258 42,3	2 43,8	0,02475
4		260 20,8	2 33,4	0,03303
5		261 56,7	2 22,1	0,04127
6		263 30,0	2 9,9	0,04944
7		265 0,9	1 56,9	0,05752
8		266 29,4	1 43,2	0,06552
9		267 55,6	1 28,9	0,07341
10		269 19,6	1 14,1	0,08118
11		270 41,4	0 58,8	0,08883
12		272 1,2	0 43,2	0,09636
13		273 19,0	0 27,1	0,10374
14		274 34,9	+ 0 10,8	0,11098
15		275 49,0	− 0 5,8	0,11807
16		277 1,4	0 22,4	0,12500
17		278 12,0	0 39,0	0,13177

Altona 1840. Januar 9.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 391.

Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber.

Leiden 1839. Decbr. 21.

Aus meiner Schrift: *Het Observatorium te Leiden*, wird es Ihnen bekannt seyn, auf welche Art ich die kleine Summe benutzt habe, die zur Ausbesserung unserer Sternwarte ausgesetzt ward. Meine Absicht war, damit wenigstens einige Beobachtungen in dem Locale möglich zu machen, welches die oberen Stockwerke des Universitäts-Gebäudes einnimmt und seit 150 Jahren als Sternwarte benutzt wird; ausserdem wollte ich den hier Studirenden Gelegenheit geben, sich in der practischen Astronomie zu üben. Zur Erreichung dieses zweifachen Zwecks wurde der 8füßige Münchener Refractor, eine neue Uhr nebst einigen schönen tragbaren Instrumenten angekauft. Seit der Herausgabe der obengenannten Schrift habe ich die optische Kraft des Münchener Refractors an geeigneten Objecten (Doppelsternen) geprüft, und seine Leistungen mit denen von anderen Fernröhren, wie das Dorpater Fernrohr, die Aequatoreale von *Herschel* und *Davies* verglichen, deren Leistungen allgemein bekannt sind. Die optische Kraft unsers Refractors ist gewiß sehr ausgezeichnet. Er reicht z. B. hin, den lichtschwachen Begleiter des Rigels zu zeigen, wenn die Sonne noch beträchtlich hoch am Himmel steht. Mit einer Blendung von 40 Par. Linien Oeffnung vor dem Objectivo zeigt er noch die Sterne von ζ Cancri völlig getrennt.

Den Micrometer des Refractors erhielt ich erst am 1^{ten} August dieses Jahres. Da unser Refractor keine Biegsangsstange hat, so konnte das Gleichgewicht im Ganzen, welches beim Anbringen des Micrometers aufhörte, nicht ohne Mühe hergestellt werden. Schon habe ich mit dem Micrometer einige Doppelstern-Messungen angestellt, die jedoch, der ungünstigen Herbstwitterung wegen, noch nicht zahlreich sind. Die wahrscheinlichen Fehler meiner Doppelstern-Messungen sind bis heute von denen der Messungen *Bessels* und *Struve's* nicht beträchtlich verschieden. Ob kleine constante Fehler bei mir vorherrschen, konnte ich beim Mangel gleichzeitiger Messungen noch nicht völlig entscheiden. Ich hoffe, daß Sie mir die Ehre gönnen werden, Ihnen künftig weitere Nachrichten über unsern Refractor und meine Messungen zu senden.

Kurz nach dem Empfange der Nr. 383 der Astr. Nachr. habe ich die von Herrn *Bianchi* angekündigten Nebelflecke

aufgesucht und sogleich gefunden. Der Fleck im Drachen ist äußerst merkwürdig. Er ist nicht rund, wie Herr *Bianchi* sagt, sondern elliptisch. Die große Achse hat einen Positionswinkel, von ohngefähr 17° und beträgt $24''$, während die kleine Achse nur $17''$ umfaßt. Dieser sehr schöne planetarische Nebelfleck ist indessen nicht ganz neu, und noch weniger kürzlich am Himmel entstanden, denn er kommt auf pag 361 der *Histoire Céleste* unter $17^{\circ}57'45''$ als ein Stern 9^r Größe vor. Reducirt man die Beobachtungen dieses Sterns auf den 21^{ten} Juni 1839, so findet sich:

$$AR. = 17^{\circ}58'39''59; Decl. = +66^{\circ}38'10''1.$$

Die Decl. ist mit der des Fleckens von *Bianchi* übereinstimmend, aber die AR. ist um eine Minute verschieden. Wären beide Angaben der H. C. und der A. N. Nr. 383 richtig, so sollte sich auf dem Parallel des Fleckens ein Stern befinden, der eine Minute in AR. folgt, was jedoch nicht der Fall ist. Der von *Lalande* beobachtete Stern ist indessen der obengenannte Fleck; denn es zeigen sich im Sucher, gleich mit dem Flecken, drei Sterne der 9^a Gr., die alle in der H. C. vorkommen, und deren Lage gegen den Flecken, meinen Beobachtungen zufolge, genau mit ihrer Lage gegen das vierte Object übereinstimmt, welches *Lalande* für einen Stern hielt. Ueberdies zeigt die Zeit des Erscheinens des Fleckens am Stundenfaden des Refractors, daß in der Angabe des Herrn *Bianchi* wirklich 58' anstatt 57' gelesen werden muß. Der Nebelfleck im Hercules kommt in der H. C. nicht vor, was auch weniger wahrscheinlich war, da nur der Fleck im Drachen sich in einem wenig vergrößerten Fernrohr genau wie ein Stern der 8.9^a Größe zeigt. In der Gegend des Fleckens im Hercules sind in der H. C. viele Sterne übergangen, auch die beiden von Herrn *Bianchi* genannten Sterne der 8^a Größe.

Beiliegend habe ich die Ehre, Ihnen die wenigen Plejaden-Bedeckungen zu übersenden, deren Beobachtung mir in diesem Jahre gelungen ist. Bei keiner der diesjährigen Plejaden-Bedeckungen war die Luft heiter; nur bei dreien zeigte sich der Mond bisweilen zwischen Wolken, und die übrigen gingen wegen der bezogenen Luft ganz verloren. Bei jeder Beobachtung ist der 8füßige Münchener Refractor angewandt, und die Zeit ward an einer Uhr von *Mahler* mittelst eines tragbaren Passage-Instruments von *Ertel* von 18 Zoll Brennweite

und 19 Linien Oeffnung bestimmt. Die Uhr ist in einer Höhe von 60 Fuß vielen Erschütterungen ausgesetzt, deswegen beachtete ich, unmittelbar vor und nach den Beobachtungen eine genaue Zeitbestimmung zu erhalten, was aber wegen der Witterung nicht gelang. Der Collimations-Fehler der optischen Achse des Passageninstruments ward durch Umlegung während des Durchgangs des Polaris, oder durch scharfe irdische Gegenstände, mit aller Genauigkeit bestimmt. Die Lage meines Beobachtungsortes ist

$$\text{Länge} = 8^{\circ} 35' 97''$$

$$\text{wahrscheinl. Fehler} = \pm 0,19$$

aus 43 Beobachtungen von 10 Sternbedeckungen (Mem. of the Royal Astr. Soc. Vol. X. p. 318)

$$\text{Breite} = 52^{\circ} 9' 28'' 16$$

$$\text{wahrscheinl. Fehler} = \pm 0,15$$

aus 31 Durchgängen von 5 Sternen durch den ersten Vertical (Het Observatorium te Leiden p. 84.)

Fr. Kaiser.

Plejaden-Bedeckungen im Jahre 1839 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden.

1. Plejaden-Bedeckung am 19^{ten} März 1839.

Beim Anfang dieser Bedeckung hatten sich fünf Tage hindurch keine Sterne gezeigt, und eine ganz bezogene Luft, Regen und Wind dauerten bis zum Abend des 19^{ten} März. Ganz unerwartet fingen um 9^h m. Z. die Wolken an, sich einigermaßen aufzulösen, und um 9^h 18' m. Z. zeigte sich der Mond frei von Wolken. Von da bis 10^h 15' m. Z. war der Mond abwechselnd gänzlich von Wolken bedeckt, oder durch mehr oder weniger durchsichtige Wolken zu erkennen. Darauf ward die Luft aufs neue ganz bezogen, und gegen 10^h 45' m. Z. zeigte sich der Mond noch eine kurze Zeit, wonach er sich dem Auge gänzlich entzog. Der günstigen Augenblicke waren nur wenige, aber keiner ging für mich verloren, deshalb sind mir noch zahlreiche gute Beobachtungen gelungen.

Leider bot die Zeitbestimmung diesmal größere Schwierigkeiten dar, denn vor den Bedeckungen war an keine Zeitbestimmung zu denken und nachher war die Luft aufs neue bezogen. Es war unmöglich mehr zu beobachten, als 480 Mayeri an 4 Fäden und α Ursæ maj. an 2 Fäden, wodurch eine kleine Unsicherheit in der Bestimmung des Azimuths des Passage-Instruments übrig blieb, welche Bestimmung jedesmal vorgenommen werden muß, da das Instrument nur auf Holz ruht. Die AR. des Sterns 480 Mayeri ist von Argelander genau bestimmt, aber wegen obengenannten Umstandes ist die Zeitbestimmung auf 0^m3 ungewiss.

Da das Fernrohr sich in einem andern Zimmer als die Uhr befindet, mußten die Beobachtungen an einem Chronometer geschehen, der vor, zwischen und nach den Beobachtungen mit der *Mahler'schen* Uhr verglichen ward. Der Chronometer macht 130 Schläge in einer Minute, so daß diese Vergleichung leicht auf 0^m03 genau geschehen kann und keinen Einfluß auf die Genauigkeit der Beobachtungen hat.

Die sehr große optische Kraft des stüßigen Münchener Fernrohrs gewährte in der Bestimmung der einzelnen Momente

eine größere Schärfe, als sich unter den ungünstigen atmosphärischen Umständen erwarten ließ. Die Eintritte, selbst der kleineren Sterne, können schwerlich mehr als 0^m2 fehlerhaft seyn. Auch die Austritte halte ich für gut gelungen. Folgende Beobachtungen habe ich erhalten:

	Sternzeit.	Mittl. Zeit.
Eintritt von δ , Merope	9 ^h 5' 59 ^s 64	9 ^h 19' 7 ^s 33
Austritt von γ , Celeno	9 9 1,50	9 22 8,69
Austritt von β , Electra	9 10 46,08	9 23 52,99
Eintritt Anon. 9 ^r Größe	9 13 44,23	9 26 50,65
Eintritt Anon. 9 ^r Größe	9 14 33,74	9 27 40,03
Eintritt von ρ Plejad.	9 16 7,69	9 29 13,72
Eintritt von 151 Tauri	9 18 47,34	9 31 52,94
Eintritt Anon. 8 ^r Größe	9 19 24,83	9 32 30,32
Eintritt von η , Alcyone	9 20 3,69	9 33 9,08
Austritt von δ , Merope	9 21 41,79	9 34 46,91
(vielleicht etwas zu spät.)		
Austritt von ϵ , Maja	9 31 30,88	9 44 34,39
Eintritt Anon. 9 ^r 10 ^r Größe	9 34 40,61	9 47 43,60
Eintritt Anon. 8 ^r Gr., vielleicht		
Bessel's Zone 395 unter		
3 ^h 37' 10 ^s 20	9 36 29,37	9 49 32,07
Eintritt von λ , Plejone	10 2 1,02	10 14 59,53
Eintritt Anon. 8 ^r Gr. Bessel's		
Z. 395 unter 3 ^h 39' 33 ^s 14	10 2 35,27	10 15 33,69
Eintritt Anon. 8 ^r Gr. Bessel's		
Z. 395 unter 3 ^h 40' 38 ^s 22	10 33 48,01	10 46 41,32

2. Plejaden-Bedeckung am 30^{ten} Aug. 1839.

Bei dieser Bedeckung war die Witterung so ungünstig, daß es unmöglich war, mehr als drei Beobachtungen zu erhalten, die jedoch gut gelungen sind. Vor den Beobachtungen erhielt ich eine ziemlich gute Zeitbestimmung durch vier Sterne, welche nach dem Cataloge von Argelander, für 18^h 45' St. Z., die folgenden Correctionen der Uhr von Mahler gegen Sternzeit gaben:

42 Drac. Corr. der Uhr = $+1'26''68 - 0,554 a$ an 5 Fäden.
 α Lyrae — — — = $1'26,77 + 0,299 a - 4$ —
 π Aquila — — — = $1'26,39 + 0,555 a - 5$ —
 δ Aquila — — — = $1'26,41 + 0,760 a - 3$ —

wo a das Azimuth des Instruments bedeutet.

Hieraus ergibt sich $a = +0''21$ und die verbesserten Uhr-Correctionen

aus 42 Drac. Corr. der Uhr = $+1'26''56$
 α Lyrae — — — = 26,83
 π Aquila — — — = 26,57
 δ Aquila — — — = 26,57

wahrscheinl. Mittel $+1'26''63$

Aus der Zeitbestimmung des vorhergehenden Tages ergab sich die Retardation der Uhr in $22^h 44'$ Sternzeit = $1''58$. Hiemit sind folgende Beobachtungen reducirt:

	Sternzeit.	Mittl. Zeit.
Eintritt von γ , Alcyone	$20^h 8' 47,95$	$9^h 35' 17,71$
Austritt von β , Tauri	$21 1 32,92$	$10 27 54,03$
Austritt von ϵ , Atlas	$21 14 12,96$	$10 40 32,00$

3. Plejaden-Bedeckung am 20^{ten} Novbr. 1839.

Auch bei dieser Bedeckung waren die atmosphärischen Umstände sehr ungünstig, denn keinen Augenblick war der Himmel von Wolken frei, und manchmal war er ganz überzogen. Vor den Beobachtungen ließ sich in einer günstigen Stunde eine gute Zeitbestimmung durch fünf Sterne erhalten, welche alle an den fünf Fäden beobachtet werden konnten. Sie gaben folgende Uhrcorrectionen gegen Sternzeit (für $3^h 33'$)

α Eridani Uhr-Corr. = $+3'50''47 + 0,898 a$
 δ Persei — — — = $3'49,75 + 0,126 a$
 δ Eridani — — — = $3'50,55 + 0,901 a$
 27 Eridani — — — = $3'50,64 + 1,060 a$
 Δ Persei — — — = $3'49,84 + 0,053 a$

Hieraus ergibt sich $a = -0''87$, und die von a befreiten Uhr-Correctionen:

durch α Eridani $+3'49''69$
 δ Persei 49,64
 δ Eridani 49,77
 27 Eridani 49,72
 Δ Persei 49,80
 Mittel $+3'49''72$

wobei die Rectascensionen nach *Argelanders* angewendet sind. Kurz nach den Bedeckungen konnte wegen trüber Luft keine zweite Zeitbestimmung vorgenommen werden. Mittelst einer Zeitbestimmung am 22^{ten} Novbr. ergab sich, für die Retardation der Uhr in einem Sternstage $0''43$.

Die schönsten Beobachtungen gingen durch Wolken verloren. Obachon der Vollmond zwischen den Beobachtungen eintrat, sind sie doch nicht unzuverlässig. Meiner Schätzung gemäß sind selbst die Austritte der Sterne $7.8'$ Größe höchstens auf $\frac{1}{2}''$ oder $\frac{3}{4}''$ unsicher, denn die parallactische Aufstellung des Fernrohrs erlaubte den Ort des Mondrandes genau in die Mitte zwischen beide Micrometer-Fäden zu bringen, wo die Austritte statt finden mußten. Der Stern Celeno trat in einem Thale ein zwischen zwei Gebirgen, welche weit über den Mondrand hervorragten, und er verschwand plötzlich, ohne mit dem hellen Theile des Mondes in unmittelbare Berührung zu kommen.

	Sternzeit.	Mittl. Zeit.
Eintritt von γ , Celeno	$5^h 11' 7,87$	$13^h 13' 44,27$ gut.
Eintritt von b , Electra	$5 23 13,68$	$13 25 48,10$ sehr gut.
Eintritt. Anon. $7.8'$ Gr. Bessels Z. 395, unter $3^h 35' 49,70$	$5 34 14,07$	$13 36 46,69$ auf $\frac{1}{2}''$ unsicher
Eintritt von c , Maja	$5 40 31,22$	$13 43 2,81$ ziemlich gut.
Austritt von γ , Celeno	$6 17 25,56$	$14 19 51,10$ gut.
Austritt von e , Taygeta	$6 32 6,67$	$14 34 29,80$ viell. etwas zu spät.
Austritt Anon. $7.8'$ Gr. Bessels Z. 395, unter $3^h 35' 49,70$	$6 40 3,17$	$14 42 27,00$
Austritt von c , Maja	$6 46 26,03$	$14 48 46,82$ sehr gut.
Austr. von α , Aster. 1	$6 49 52,42$	$14 52 12,64$
Austr. von ι , Aster. 2	$6 54 25,61$	$14 56 45,09$

Fr. Kaiser.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber.
 Breslau 1839. Decbr 5.

Obgleich ich nachträglich in Erfahrung gebracht habe, daß wir hier in Breslau bei Beobachtung des November-Sternschnuppenfalls doch noch am meisten wieder vom Glück begünstigt worden sind, so war ich doch Anfangs gar nicht mit den geringen Resultaten gegen sonst zufrieden, und hielt es

kaum der Mühe werth, uns erst damit zu rühmen. Zu Zeitbeobachtungen konnte ich fast gar nicht kommen, am wenigsten in der ersten Nacht vom 12^{ten} zum 13^{ten}, denn ich hatte alle Mühe, bei dem sparsamen Falle der Sternschnuppen, den Muth meiner jungen Mitbeobachter aufrecht zu erhalten, zumal

7*

nach den gesteigerten Erwartungen, welche die Erscheinung im August erregt hatte. Es sind uns nur folgende ganz genaue Zeitbestimmungen geglückt, welche ich Ihnen aber

nicht früher melden konnte, weil es so lange dauerte, ehe der Himmel wieder gestattete, über den Gang der Uhren nachträgliche Prüfung zu erhalten.

		Aufleuchten.			Erlöschen.		Größe.		Beobachter.
		^h	^m	^s					
1.	1839 Nov. 12.	8	7	49,83	51,83	mittl. Zeit.	I.	Im Schweif des großen Bären.	Ballo.
2.		10	31	42,67	43,87	—	II.	Im Hasen.	Riemann,
3.		11	53	4,23	5,43	—	2	mit Schweif vom Cepheus z. Schwan	Bg.
4.	Nov. 13.	8	19	46,51	47,31	—	II.	im Wallfisch	Ballo.
5.		11	36	41,34	42,14	—	III.	im Kopf des Cepheus	Bg.
6.		11	37	59,85	60,45	—	III.	ebenda in entgegengesetzter Richtung	—
7.		11	47	6,25	7,45	—	II.	im kleinen Bären	—
8.		11	48	7,45	8,25	—	III.	im Kopfe desselben	—
9.		12	0	39,06	40,66	—	I.	im Schwanz des Drachen	—
10.		12	18	9,83	10,43	—	II.	im Löwen	Ballo.
11.		12	23	55,18	56,38	—	I.	in den Zwillingen	—
12.		12	45	9,15	9,95	—	III.	im Drachen	Hoeniger.
13.		12	55	55,95	56,19	—	V.	im Kopfe des kleinen Bären	—
14.		13	6	39,65	40,85	—	III.	im Drachen	—

Außer diesen sind von durchschnittlich immer 10 Beobachtern am 12^{ten} Novbr. von 8½ Uhr Abends bis gegen 5½ Uhr Morgens noch von 242 Meteoriten, und am 13^{ten} vor 9 Uhr Abends des Mondscheins wegen nur von 10, von 9½ Uhr Abends bis 5½ Uhr früh von 298, später endlich noch von 2 Sternschnuppen Zeit der Erscheinung bis auf die Secunde, die ungefähre Dauer nach einem 0⁴ schlagenden Metronomen, dann Größe und besondere Merkmale vermerkt, und zum allergrößten Theile auch ihre scheinbaren Bahnen auf Sternkarten verzeichnet worden. In der ersten Nacht war es nur immer theilweise heiter, nach Mitternacht mehr, als vor Mitternacht; in der zweiten Nacht ganz heiter und milde. In der dritten Nacht sollten die Beobachtungen bei anscheinend heiterer Luft eben beginnen, als der Wind sich plötzlich nach Norden herumwarf und den Himmel in kurzer Zeit dicht umhüllte, wie es bis jetzt geblieben ist. Meine jungen Mitbeobachter hatten vor, ablösungsweise, wenn es möglich sein würde, vier Nächte hindurch den Himmel im Auge zu behalten. Da die Reduction der Beobachtungen und ihre Zusammenstellung zugleich eine Uebungsarbeit für die neu hinzutretenden Beobachter ist, so ist dieselbe noch nicht vollendet.

In dieser Zeit hat mein Sohn *Boguslaw*, der zugleich auch historischen Studien obliegt, im 2^{ten} Theile der „Scriptorum rorum Bohemicarum“, von *Pelzel* und *Dobromsky* erst im Jahre 1784 edirt, und zwar in Benessii (Krabice) de *Weitmil* (oder *Waithmil*, Domherrn zu Prag + 1375) *Chronicon ecclesie Pragensis* p. 389, nachstehende interessante Sternschnuppennachricht gefunden:

Eodem anno (i. e. 1366) die sequenti post festum xj millia virginum ab hora matutina usque ad horam primam visæ sunt quasi stellæ de cælo cadere continuo, et in tanta multitudine, quod nemo narrare sufficit.

Es ist dies mit genauer Angabe des Tages und der Stunde vielleicht eine der ältesten bestimmten Nachrichten über einen Sternschnuppenfall, der höchst wahrscheinlich mit unseren jetzigen im November zusammenhängt. Seit der ersten grossen merkwürdigen Beobachtung desselben durch *A. v. Humboldt* in der Nacht vom 11^{ten} zum 12^{ten} November zu Cumana im Jahre 1799 scheint, auch abgesehen von der Wirkung des ausgefallenen Schalttages im Säcularjahre 1800, eine allmähliche Verspätung desselben sich herauszustellen, wonach auch alle älteren, leider nur immer zu unbestimmten, Angaben häufiger und grosser Sternschnuppenfälle im Monat October wohl Beachtung verdienen. Darf man hiernach mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, es sey damals ebenfalls die Hauptphase des periodischen Sternschnuppenfalls beobachtet worden, so kann man hieraus die mittlere synodische Umlaufzeit desselben mit grosser Schärfe berechnen.

1366 Oct. 21 a. St. 16^b mittl. Prag. Zt. war die wahre heliocentr.

Länge der Erde und des Sternschnuppensystems zur Zeit dessen ♂ mit der ☉ 36° 44' 92

1799 Nov. 11 a. St. 16^b m. Zt. zu Cumana dieselben 49 59,54

Fortrückung in 433 Jahren..... + 13° 14' 62

— in 1 Jahre..... + 0 1,835

welchen Raum die Erde um diese Zeit zurücklegt in 43^m 42' 42, so daß also das Phänomen alljährlich im Mittel um eben so

viel Zeit sich verspätet, und die mittlere synodische Umlaufzeit desselben $365^d 6^h 32^m 5$ betragen würde.

Daraus würde dann der ganz nothwendige Schluss folgen, daß dieses Sternschnuppensystem (eigentlich dessen gemeinschaftlicher Schwerpunkt) eine rückläufige Bahn um die Sonne beschreibt, deren halbe große Axe $= 1,00006$ (Log. $= 0,0000262$) hinwiederum eine siderische Umlaufzeit bedingt von $365^d 6^h 56^m 8$ und eine tropische von $365^d 7^h 17^m 2$.

Berechnet man ferner mit der oben angeführten mittleren synodischen Umlaufzeit die Oppositionszeiten desselben für die Beobachtungsjahre, so erhält man, natürlich abgesehen von allen den möglichen Perturbationen in den Zwischenzeiten, und von der Verschiedenheit der Phase, welche nothwendig bei der jedesmal veränderten Anordnung der einzelnen Meteore um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt stattfinden muß:

1799 Nov. 11.	20 ^h 43 m.	Pariser Zeit in wahrer Länge	49° 59' 5
1832 — 12	20,30	— — — —	51 0,1
1833 — 13.	2,71	— — — —	51 1,9

1834 — 13.	9,29	— — — —	51 3,8
1836 — 12.	22,34	— — — —	51 7,4
1838 — 13.	11,36	— — — —	51 11,1
1839 — 13.	17,84	— — — —	51 12,9

also immer nur um Stunden von den, noch obenein sehr ungenauen Beobachtungszeiten verschieden. Die hiesigen Beobachtungen wenigstens, sowohl von 1836 wie von 1838 und 1839 sind mit diesen Ermittlungen keinesweges in Widerspruch. Die Bestätigung und alles übrige, bis auf den Umstand, daß dieses Sternschnuppensystem ebenfalls, wie alle in unseren hohen nördlichen Breiten sichtbaren Sternschnuppenfälle, zu der Zeit auf dem Wege sei, durch den niedersteigenden Knoten zu gehen (der sich a priori deduciren läßt, und durch alle bis jetzt berechneten heliocentrischen Bahnelemente bestätigt wird) müssen wir erst noch von zahlreichen Reihen correspondirender Beobachtungen erwarten, welche leider diesmal durch Ungunst der Witterung nur spärlich erlangt werden konnten.

v. Boguslawski.

Thermometrische Resultate der Berliner Beobachtungen von 1822 — 1838. Von Herrn Professor Müller.

Die hier gegebenen Resultate sind die Mittel aus meinen täglich (größtentheils thermographisch) abgelesenen Maximis und

Minimis der Temperatur zu Berlin. Wo kein Zeichen steht, sind Wärmegrade (+) zu verstehen; alles nach *Reaumur's* Skala.

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Octbr.	November.	December.
1822	0,38 2,60	1,70 5,34	3,54 8,37	4,78 12,08	7,95 15,06	10,03 19,00	12,24 19,38	10,63 17,84	6,83 14,18	6,43 12,22	2,94 6,72	— 3,11 — 0,61
1823	— 11,00 — 7,91	— 1,80 1,01	0,80 5,50	3,26 7,84	7,59 13,72	10,04 16,28	9,91 16,64	11,49 19,43	8,10 14,71	5,74 11,51	3,00 5,52	1,27 3,60
1824	0,45 3,09	0,66 3,94	0,82 5,24	2,52 10,20	6,28 13,48	9,01 17,36	10,90 18,05	10,53 17,17	10,07 15,96	6,29 10,76	3,90 6,61	2,57 5,44
1825	0,76 3,28	— 0,86 2,39	— 2,28 3,23	4,28 11,19	6,96 14,57	8,93 16,74	10,64 18,50	10,91 18,05	9,40 15,18	5,33 10,37	3,65 5,55	2,49 4,21
1826	— 6,51 — 4,17	— 0,05 3,71	1,38 6,40	4,08 9,29	6,93 14,42	11,28 19,00	14,13 19,83	13,43 21,43	8,60 15,59	5,75 11,61	1,69 4,24	0,93 2,67
1827	— 2,54 — 0,75	— 7,50 — 2,60	2,30 5,67	5,33 13,00	8,93 16,86	12,02 18,51	11,99 19,69	10,84 17,93	8,70 16,97	6,91 11,69	— 0,23 2,25	1,27 3,68
1828	— 3,25 — 1,07	— 2,50 1,10	1,48 5,33	4,94 11,25	7,57 14,92	10,35 18,12	12,28 20,14	10,44 17,00	8,05 15,14	5,32 10,06	2,07 4,76	1,05 2,52
1829	— 6,40 — 3,13	— 5,15 — 0,48	— 1,13 4,14	3,67 10,91	6,18 15,08	9,50 18,62	11,36 19,53	10,47 17,26	8,23 14,95	3,93 8,76	— 0,85 2,27	— 8,96 — 4,90
1830	— 8,39 — 3,83	— 4,92 — 0,77	1,27 6,38	5,22 11,60	7,02 15,41	10,02 18,00	10,88 19,90	10,57 17,77	7,77 14,59	4,73 9,83	3,07 6,37	— 1,63 0,70
1831	— 5,45 — 1,97	— 1,26 2,45	1,14 5,13	5,09 13,08	6,08 13,88	9,01 16,18	11,30 19,49	10,74 18,52	7,30 13,76	6,74 12,74	1,29 4,13	0,38 2,47
1832	— 2,22 — 0,06	— 1,92 3,86	— 0,20 6,51	2,44 11,96	5,40 13,58	9,32 17,90	8,97 16,31	10,49 18,81	7,16 13,89	3,89 11,34	0,85 4,38	0,11 2,04

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Octbr.	November.	December.
1833	— 4,50 — 1,01	1,06 4,95	— 0,79 4,32	1,82 8,29	10,09 18,67	11,07 19,46	11,39 17,78	8,37 14,24	8,43 14,10	3,17 10,90	1,86 4,92	2,71 4,89
1834	1,49 4,17	— 1,28 3,60	1,29 6,18	3,03 9,36	9,29 16,19	11,31 19,03	13,42 23,96	12,03 21,51	8,15 16,82	4,42 10,95	1,82 5,79	0,52 2,84
1835	— 0,50 2,31	0,58 3,85	0,97 5,64	2,48 9,45	6,51 13,60	9,90 18,24	10,83 19,66	9,53 18,14	9,05 16,88	4,46 9,53	— 1,77 2,64	— 2,14 1,24
1836	— 1,09 0,94	— 0,68 2,50	8,25 9,06	3,71 10,18	4,05 12,69	9,85 18,42	10,08 17,84	8,91 16,96	7,18 14,20	6,50 11,44	0,57 3,73	0,70 2,45
1837	— 1,03 1,05	— 1,88 2,34	— 1,78 3,29	2,46 7,94	6,30 12,69	9,41 17,08	10,55 17,31	11,58 19,67	8,00 13,66	6,24 10,43	2,81 5,12	— 0,51 1,41
1838	— 9,71 — 6,69	— 6,29 — 1,27	0,88 5,43	2,44 8,48	6,62 14,73	10,91 17,67	11,12 18,51	9,85 15,45	9,20 16,83	4,54 9,61	0,40 3,82	— 0,28 2,25
Mittel	— 8,42 — 0,74	— 1,86 2,10	1,11 5,20	3,59 10,29	6,99 14,64	10,13 18,00	11,01 19,07	10,64 18,07	8,25 15,14	5,26 10,81	1,60 4,64	— 0,15 2,18

Mit Rücksicht auf die verschiedene Länge der Monate erhält man hieraus:

jährliches Mittel der Minima = + 4,47

der Maxima = + 9,98

Ich habe den Versuch gemacht, auch die mittlere Veränderlichkeit jedes einzelnen Monats für das Maximum wie für das Minimum abzuleiten in derselben Art, wie man bei der Wahrscheinlichkeitsrechnung mittlere Fehler ableitet. Indefs zeigen die erhaltenen Werthe, daß ein Zeitraum von 17 Jahren in unsern Klimaten dazu noch viel zu kurz sei, und den einzeln erhaltenen numerischen Werthen noch kein erhebliches Gewicht beigelegt werden kann. Vorläufig kann man indess Folgendes ableiten:

1. Die mittlere Veränderlichkeit nimmt ab, wenn die mittlere Temperatur zunimmt, und sie ist im Winter mindestens doppelt so groß als im Sommer.

2. Im Winter sind die Minima veränderlicher als die Maxima, im Sommer dagegen ist es umgekehrt.

3. Der größte Unterschied zwischen Minimum und Maximum fällt weder mit dem längsten Tage noch mit der mittleren höchsten Wärme zusammen, sondern etwa zwischen beiden in die Mitte; und ein ähnliches Gesetz scheint für die kleinste Differenz im Winter Statt zu finden. Dies geht noch deutlicher aus den für die einzelnen Tage berechneten mittleren Differenzen hervor, die ich an einem andern Orte mittheilen mir vorbehalte.

Mädler.

Auszug aus einem Schreiben Sr. Excell. des wirklichen Staatsraths v. Struve.

Pulkowa Nov. 7.

„In Bezug auf den Besuch Sr. Majestät des Kaisers werde ich Ihnen einen Artikel der Petersburger Zeitung senden, der aus der Feder des Herrn Ministers v. Orlovoff geflossen ist, und den Abdruck der Gedenkbriege, die dem Admiral Grelch, als Präsidenten der Commission dem Vice-Präsidenten der Akademie, Fürsten Dendukoff Korsakoff, welcher die Bauangelegenheiten, insofern sie nicht wissenschaftlich waren, und alles Oeconomische leitete und mir zukamen. Auch werden Sie gewiß gern erfahren, daß außerdem dem Architecten Brilow, dem beständigen Secretair der Akademie Herrn v. Fust und mir, noch jedem ein Geschenk von 10000 Rubeln bewilligt ist, und auf ähnliche verhältnißmäßige Weise allen, die bei der Anlage der Pulkowaer Sternwarte thätig geworden sind, so z. B. dem Mechaniker Thibaut, der die Drehthürme gearbeitet, 3000 Rubel und die goldene Verdienstmedaille am

Alexander-Newsky-Bande um den Hals zu tragen. Sie können leicht denken, daß die völlige Zufriedenheit unsers erhabenen Kaisers mit dem, was in Pulkowa geschaffen wurde, uns, die wir dabei thätig gewesen sind, im höchsten Grade erfreut hat. Wohl verdient es noch erwähnt zu werden, daß der Besuch des Kaisers auf der Sternwarte einen ganz eigenenthümlichen Character hatte. In 2½ Stunden suchte der erhabene Monarch sich mit dem Wesen der Apparate auf das genaueste bekannt zu machen, ließ sich von allen Einrichtungen Rechenschaft geben, besah alle Localitäten, die Fundamente in ihrer ganzen Ausdehnung nicht ausgenommen, und war am Schlusse so zufrieden, daß er gegen mich äußerte, ich solle ihm sagen, ob ich noch etwas für Pulkowa wünsche. Ich konnte aus voller Ueberzeugung nur antworten, daß ich für die Sternwarte, die durch Kaiserliche Huld so vollständig

eingerrichtet und ausgerüstet sei, nichts zu wünschen übrig habe, als daß Se. Majestät auch fernerhin auf diese Anstalt mit Gnade und Wohlwollen blicken möge.

Wir sind hier übrigens noch immer beschäftigt einzurichten. Wenn schon viel zu thun ist, ein einzelnes Instrument völlig in Beobachtungstand zu setzen, so können Sie leicht ermessen, wie wir hier beschäftigt seyn müssen, wo für so viele Instrumente zu sorgen ist. Namentlich hat die Einrichtung der Treppen für die Ablesungen bei den verschiedenen Instrumenten viel Studium erfordert, so wie bei dem großen Fernrohre, die der Beobachtungstühle. Dies letzte Instrument ist jetzt bis auf ein paar Kleinigkeiten ganz in Ordnung, und die Beobachtungen der Doppelsterne sind von mir und *Otto Struve* begonnen, und werden nunmehr von letzterem regelmäßig fortgesetzt. Gewiß wird es Sie freuen zu vernehmen, daß ich mit den Leistungen dieses Instruments völlig zufrieden bin, sowohl in optischer als in mechanischer Rücksicht. Die Manipulation desselben ist, trotz der ungeheuren Dimensionen uns, nachdem wir erst mit dem Instrumente vertraut geworden sind, sehr bequem. Ueber den Plan der Beobachtungen an diesem und den andern Instrumenten werden Sie in einem Aufsätze: über die wissenschaftliche Bedeutung der Hauptsternwarte, den ich Ihnen senden werde, einige Andeutung finden. Als eine der

Hauptaufgaben sehe ich die Anfertigung eines Catalogs aller Fixsterne bis zur 7^{ten} Größe von -15° bis $+90^{\circ}$ Declination an. Eine Hauptschwierigkeit liegt darin, die zu bestimmenden Sterne vorläufig in eine catalogische Ordnung zu bringen, und wirklich eine gewisse Vollständigkeit in Bezug auf die Gränze der Größen zu erreichen. In allen Sternkarten, mit Ausnahme der Berliner, und in allen Catalogen fehlen gewiß noch viele Sterne 7^{ter} Größe, und so wird mir wohl nichts übrig bleiben, als alle solche Sterne auf eine zweckmäßige Weise, durch einen Sucher am Himmel selbst zu revidiren. Es ist das allerdings eine schwierige Arbeit, ich habe mir aber einen Plan zu dieser Durchsichtung gemacht, der hoffentlich ganz ausführbar seyn wird, und der zugleich bei allen diesen Sternen die darunter befindlichen Doppelsterne ansieht. Nur sind dazu, um rasch fortgehen zu können, auf einmal 5 Arbeiter an dem großen Refractor erforderlich, deren einer die Sterne 7^{ter} Größe am Sucher erkennt und einstellt, der zweite im Refractor über die Duplicität entscheidet, zwei an den Kreisen ablesen, und einer die Uhr und alles übrige notirt. Dabei muß der Himmel in der Nähe des Aequators in Zonen von 5° getheilt werden, später in breitere, und so bin ich überzeugt, daß in einer Stunde ungefähr 40 Sterne untersucht und ihre Positionen näherungsweise bestimmt werden können. Die Arbeit wird sehr bald beginnen.“

v. Struve.

Nachrichten über den Cometen.

Herr Professor *v. Boguslawski* hat mir unter dem 25^{ten} December vorläufig seine Beobachtungen des Cometen von Dec. 7—10 gesandt. Sie sind von den Einwirkungen der Refraction und der eigenen Bewegung befreit, aber noch mit Parallaxe und Aberration behaftet.

1839.	M. Br. u. L. Z.	AR. Com.	Decl. Com.
Dec. 7.	18 ^h 53' 30" 87	13 ^h 24' 24" 12	- 0° 31' 26" 7
— 8.	18 10 4,98	33 41,78	- 0 11 42,9
— 10.	18 21 33,62	53 22,70	+ 0 28 2,4
— 11.	17 57 34,78	14 2 58,91	+ 0 46 43,43

Von Herrn *Rümker* habe ich folgende Beobachtungen des Cometen erhalten:

	Hamb. Sternz.	AR. Com.	Decl. Com.
Dec. 25.	13 ^h 6' 27" 4	16 ^h 13' 50" 79	+ 3° 22' 26" 7
	11 0,1	52,95	10,5
	14 35,8	53,64	10,3
	19 12,9	56,36	7,9
	22 40,9	56,89	3,4
	28 40,6	58,90	6,2
	33 22,1	14 0,70	5,6
	13 19 25,7	16 13 55,75	+ 3 22 10,1

Die beiden Vergleichungssterne kommen in *Lalande*, *Piazzi* und *Bessel* vor. Herr *Rümker* gleicht ihre scheinbaren Positionen für die Beobachtungszeit,

AR.	Decl.
16 ^h 14' 12" 87	+ 3° 15' 24" 72
16 14 17,92	3 27 58,58

Unter dem 30^{ten} December hat Herr *Rümker* mir folgende Elemente gesandt, die auf der Berliner Beobachtung vom 2^{ten}, und seinen vom 24^{ten} und 25^{ten} December beruhen.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4, 487169 Greenwich.

log q.....	9,7911534	} vom mittl. Aequat.
π	192° 15' 4" 5	
Ω	119 58 37	
i	53 5 57.	1840 Jan. 1.

Auf der Altonaer Sternwarte ward am 28^{ten} Dec. der Comet mit 2 Sternen aus *Bessels* Zonen verglichen, deren scheinbare Positionen folgende sind:

a	16 ^h 35' 3" 50	+ 3° 45' 34" 6
b	16 36 39,09	2 38 8,0

Vergleichungen mit a.

Alton. Sternz.	AR.	Decl.
$11^h 42' 6''$	$16^h 37' 11''$	$+ 3^{\circ} 18' 37''$
49 22,8	14,33	32,8
12 6 43,4	19,82	34,1
58 30,6	35,88	23,5
13 4 45,8	38,50	15,9
12 20 17,9	16 37 24,09	+ 3 18 28,7

Vergleichungen mit b.

12 12 3,3	16 37 22,22	+ 3 18 42,1
16 44,3	24,01:	29,2:
30 54,1	27,22	33,5
41 57,0	30,70	30,4
12 25 24,7	16 37 25,79	+ 3 18 33,8

Das Mittel aus beiden Vergleichungen ist.

Dec. 28. $17^h 54' 55''$ m. Zt. $249^{\circ} 21' 14''$ + $3^{\circ} 18' 31''$.

Von Herrn Rümker erhielt ich am 3^{ten} Januar

	Hamb. St. Zt.	AR.	Decl.
Dec. 28.	$13^h 7' 54''$	$16^h 37' 38''$	$+ 3^{\circ} 18' 17''$
	39 41,3	48,45	13,0
	46 4,1	51,00	10,0

Der Vergleichungsstern ist von *Lalande* und *Bessel* beobachtet. Sein scheinbarer Ort für die Beobachtungszeit ist

$16^h 40' 17''$ + $3^{\circ} 1' 32''$.

Dec. 29.	$11^h 31' 10''$	$16^h 44' 42''$	$+ 3^{\circ} 14' 20''$
	35 52,6	42,78	19,1
	40 51,0	44,45	20,9

Der Vergleichungsstern ist gleichfalls von *Lalande* und *Bessel* beobachtet

$16^h 45' 13''$ + $3^{\circ} 17' 21''$.

Herr *Wolfers* hat Herrn Professor *Encke* auf die Son-
derbarkeit aufmerksam gemacht, daß der Comet von 1764
gleichen Knoten, Neigung und Abstand hat (versteht sich
innerhalb gewisser Gränzen), daß aber sein Perihel um 180°
verschieden, und er rückläufig ist. Herr *Wolfers* untersucht
jetzt *Messiers* Beobachtungen.

Altona 1840. Jan. 4.

S.

Vermischte Nachrichten.

Am 12^{ten} November sahen wir hier einige Sternschnuppen, das
trübe und neblige Wetter machte aber die Erscheinungen so
unbestimmt, daß wir vorzogen keine Beobachtungen zu machen.
Von Herrn Rümker habe ich folgende an diesem Tage beobach-
teten Verschwindungen erhalten.

	Hamb. m. Zt.	
Nr. 1	$6^h 6' 34''$	von O. nach W.
2	7 11,1	von der Leier zur nördl. Krone.
3	16 5,57	in SW.
* 4	16 34,0	vom Adler zum Steinbock.
* 5	7 16 2,73	von S. nach S.W.
* 6	8 50 33,07	von der Cassiopeia zum Schwan.

	Hamb. m. Zt.	
Nr. 7	$10^h 9' 48''$	von Perseus zur Cassiopea.
8	39 53,9	vom Widder zu den Plejaden.
* 9	45 39,8	von O. nach S.
10	47 17,1	in der Cassiopea.

Herr Rümker bemerkt dabei, daß die mit einem * bezeichneten
Momente auf wohl übereinstimmenden Beobachtungen mehrerer
Beobachter beruhen, und daß das trübe Wetter jede genauere
Ortbestimmung verhindert habe.

An den folgenden Tagen war hier und in Hamburg jede
Beobachtung unmöglich.

S.

Inhalt.

- (zu Nr. 390) Ueber einige Thatsachen, welche wahrscheinlich machen, daß die Asteroiden der Augustperiode sich im Fe-
bruar, und die der Novemberperiode im Mai eines jeden Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Radiusvector
der letzteren befinden. Von Herrn *A. Brman*. p. 81.
Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber. p. 95.
Ephemeride des Cometen, von Herrn *Galle* nach Herrn Professor *Encke's* Elementen berechnet. p. 95.
(zu Nr. 391.) Schreiben des Herrn Professors *Kaiser*, Directors der Sternwarte in Leiden, an den Herausgeber. p. 97.
Plejaden-Bedeckungen im Jahre 1839 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden. p. 99.
Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 101.
Thermometrische Resultate der Berliner Beobachtungen von 1822—1839. Von Herrn Professor *Mädler*. p. 105.
Auszug aus einem Schreiben Sr. Excellenz des wirklichen Staatsraths *v. Struve*. p. 107.
Nachrichten über den Cometen. p. 109.
Vermischte Nachrichten. p. 111.

Altona 1840. Januar 16.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 392.

Nachrichten über den Cometen.

Herr *Petersen* hat aus den Beobachtungen bis zum 28^{ten} December incl. folgende Elemente berechnet, deren Vergleichung mit den Beobachtungen ich am Ende dieses Artikels geben werde.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4, 50191 Altona.

log q.....9,791272

τ192° 13' 5"

Ω119 58 7

i.....53 5 38

rechtläufig.

Am 4^{ten} Januar erhielten wir auf der Altonaer Sternwarte folgende Beobachtungen, die zwischen Wolken gemacht und deshalb nicht besonders gut sind. Der Vergleichungstern ist ein Piazzischer, dessen scheinbarer Ort für die Beobachtungszeit, AR. = 260° 49' 49" 94 und δ = + 2° 50' 50" 75

	AR. Com.	Decl. Com.
12 ^h 13' 32" 4 St. Zt.	17 ^h 26' 8" 42	+ 2° 23' 52" 9
21 9,6	11,05	56,5
57 38,8	20,48	37,7

Im Mittel

17^h 35' 18" 8 m. Zt. 261° 33' 19" 8 + 2° 23' 49" 0

Herr Professor *Encke* meldet mir unter dem 12^{ten} Januar, daß der Comet auf der Berliner Sternwarte am 6^{ten}, 7^{ten}, 8^{ten} und 11^{ten} Januar beobachtet ist. Von diesen Beobachtungen sind nur die für Jan. 6 und Jan. 8 reducirt, da die an den andern Tagen gebrauchten Vergleichungsterne noch nicht aufgefunden sind.

Berl. m. Zt.

Jan. 6. 18^h 58' 50" 264° 43' 16" 6 + 1° 58' 30" 4 12 Beob.
— 8. 18 33 45 267 37 20,3 1 30 58,7 . 6 —

Unter dem 18^{ten} Januar hat Herr Professor *Encke* mir noch folgende Beobachtungen gesandt:

Berl. m. Zt.

Jan. 13. 18^h 21' 29" 274° 18' 33" 7 + 0° 13' 16" 8
— 14. 19 6 2 275 35 9,3 — 0 3 38,8
— 15. 18 46 58 276 47 1,1 — 0 20 11,1

In Bezug auf die Berliner Beobachtungen vom 18^{ten} December meldet er mir, daß Herr *Galle* (von dem sie herrührt) für jetzt keine Aenderung machen kann. Seine Angabe stützt

sich auf eine Vergleichung mit γ Serpentis, bei welcher das Instrument als Aequatoreal gebraucht, also zweimal an dem Stundenkreise abgelesen wurde, der 2^e in Zeit angiebt. Der am Micrometer verglichene Stern war nicht bestimmt, es können also diese Beobachtungen für den Augenblick nicht reducirt werden.

Herrn *Petersens* Vermuthung, daß in der AR. ein Fehler von 1' (= 4" in Zeit) sei, wird durch diese Erklärung wahrscheinlich.

Herr *Rümker* hat den Cometen mehrmals beobachtet. Wegen überhäufte Geschäfte auf der Navigationschule, deren Direction Herrn *Rümker* gleichfalls übertragen ist, hat er selbst die Reduction seiner Beobachtungen bis jetzt nicht übernehmen können; wir dürfen indess die Hoffnung hegen, daß er bald, durch Anstellung eines Gehülfsen, mehr Zeit für astronomische Arbeiten erhalten werde. Seine Beobachtungen vom 14^{ten} Januar hat Herr *Petersen* reducirt. Die Vergleichungsterne kommen in *Bessels* Zone 95, der H. C. pag. 96 und die beiden ersten auch in *Piazzis* Catalog vor (XVIII, 74 u. 77.), ihre scheinbaren Positionen sind im Mittel aus den 3 Beobachtungen, für die Beobachtungszeit

18 ^h 19' 0" 63	+ 0° 6' 16" 9
19 38,05	+ 0 6 22,4
21 5,07	+ 0 13 27,9
22 25,82	+ 0 16 30,7

Die daraus abgeleiteten Positionen des Cometen sind

Hamb. St. Zt.	AR.	δ
13 ^h 24' 23" 1	18 ^h 22' 7" 69	— 0° 2' 55" 2
31 59,6	9,31	3 2,8
39 7,0	11,50	17,1
46 14,3	11,98	4,4
53 5,6	13,89	15,8
14 2 50,8	14,56	35,8
9 8,2	16,94	32,2
15 52,4	18,74	28,1
13 50 17,6	18 22 13,07	— 0 3 16,4

oder

18^h 15' 17" 3 m. Zt. 275° 33' 16" 1 — 0° 3' 16" 4

was fast vollkommen mit der Berliner Beobachtung stimmt, wenn beide Beobachtungen auf denselben Zeitpunkt reducirt werden.

Vergleichung der *Petersenschen* Elemente mit den Beobachtungen.

Beobach- tungs-ort.	Mittl. Alton. Zeit.	Beobachtete		Correctionen der berech- neten Oerter	
		Länge.	Breite.	in Länge.	in Breite.
Berlin	Decbr. 2,76311	189° 42' 31",5	+ 1° 49' 45",6	— 0",0	+ 0",1
Berlin	— 8,63023	201 31 33,2	8 48 43,9	+ 3,2	— 31,1
Altona	— 9,74419	203 56 8,8	10 8 16,1	— 9,5	+ 7,2
Berlin	— 10,67370	205 58 38,1	11 14 30,3	— 6,7	+ 7,3
Hamburg	— 10,67837	205 59 9,8	11 15 7,8	— 1,2	— 10,4
Altona	— 10,74728	206 8 34,3	11 19 40,1	— 16,3	+ 9,9
Hamburg	— 10,74861	206 8 43,9	11 19 29,2	— 15,3	+ 26,4
Hamburg	— 14,67728	215 3 57,5	15 45 31,2	— 7,8	+ 14,7
Berlin	— 18,74324	224 33 2,5	19 41 9,2	+ 76,0	— 3,6
Hamburg	— 25,76858	240 45 9,4	24 10 44,1	+ 2,8	+ 10,6
Altona	— 28,74101	247 6 54,0	25 8 46,3	— 0,1	— 3,2
Hamburg	— 28,78826	247 12 41,8	25 9 19,1	+ 8,5	+ 8,5
Hamburg	— 29,70562	249 7 9,2	25 20 52,3	— 9,2	+ 8,5
Altona	Januar 4,72661	260 38 10,9	25 35 12,0	+ 11,1	+ 7,2
Berlin	— 6,77480	264 9 35,4	25 19 54,7	+ 7,9	— 1,9
Berlin	— 8,75712	267 22 35,7	24 57 29,9	+ 17,6	— 2,1
Berlin	— 13,7479	274 42 10,4	23 36 53,1	+ 13,5	— 7,5
Berlin	— 14,7787	276 4 55,4	23 17 5,8	+ 23,5	— 16,0
Berlin	— 15,7654	277 22 8,1	22 56 13,8	+ 17,5	— 8,5

Bei der Rechnung sind Aberration und Parallaxe hertick-
sichtigt. Vergrößert man die AR. der Berliner Beobachtung

vom 18^{ten} December um 1', so werden die Correctionen der
berechneten Oerter + 15",0 und — 20",7.

S.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Bonner Sternwarte, an den Herausgeber.

Bonn 1840. Januar 21.

Den Cometen habe ich zuerst Decbr. 9 gesehen, konnte ihn
aber wegen dazwischen gekommener Wolken nicht beobachten,
erst Decbr. 13 gelang eine Beobachtung, aber der December
war fast beständig trübe; überhaupt erinnere ich mich selbst

in Finnland nur ein einzigesmal einen so schlechten Herbst
erlebt zu haben, als der diesjährige hier war. Desto schöner
ist bis vor einigen Tagen der Januar gewesen. Meine Beob-
achtungen geben nun die folgenden Positionen des Cometen.

1839 Decbr. 13.	18° 50' 40",3 M. Z.	215° 48' 46",6	—	3 Beobh.	P. XIV. 96
	53 16,4 —	—	+ 1° 24' 42",8	2 —	
— 14.	18 53 20,6 —	218 16 32,9	+ 1 41 40,7	4 —	{ b, c, für AR. a, e, für Decl.
— 17.	17 35 42,5 —	—	+ 2 25 28,8	2 —	
	37 7,1 —	225 25 44,8	—	4 —	f
— 25.	18 34 10,8 —	243 27 34,0	+ 3 22 28,5	8 —	
1840 Januar 1.	18 8 32,0 —	256 38 57,6	—	4 —	c, d, k
	10 27,6 —	—	+ 2 54 3,7	4 —	
— 2.	18 35 17,8 —	258 22 35,5	+ 2 44 46,1	12 —	m, o
— 4.	18 41 31,2 —	261 38 31,9	+ 2 23 25,8	4 —	
	19 5 26,8 —	261 40 8,3	+ 2 23 11,6	4 —	q
— 6.	18 42 54,7 —	264 43 51,8	+ 1 58 29,8	7 —	
— 7.	18 56 28,0 —	266 13 39,8	+ 1 44 53,0	6 —	u, w
— 10.	18 34 13,1 —	270 25 41,3	+ 1 0 28,7	5 —	
— 11.	18 46 55,7 —	271 46 44,1	+ 0 45 3,7	5 —	y, z
— 12.	18 41 52,5 —	273 4 38,0	+ 0 29 2,7	8 —	
— 13.	18 39 11,1 —	274 20 45,5	+ 0 12 55,7	4 —	β
— 15.	18 27 57,5 —	—	— 0 20 1,8	1 —	
	30 55,0 —	276 47 25,0	—	2 —	γ
	—	—	—	—	

Die Beobachtungen wurden sämmtlich an einem 4füßigen
Fraunhofer angestellt, in dessen Focus ein freischwebender

Stahling befindlich ist, dessen äußerer Kreis einen Durch-
messer von 33' 18", der innere von 29' 20" hat; die Antritte

an beide Kreise wurden beobachtet. Wenn die Vergleichungssterne nahe auf dem Parallel des Cometen waren, wurden abwechselnd nördliche und südliche Durchgänge beobachtet. Fand sich kein passender Stern auf dem Parallel des Cometen, so verglich ich diesen, wo immer möglich, mit einem nördlichen und einem südlichen Stern, und nahm das Mittel aus beiden Bestimmungen, um so die Fehler der Schätzung zu eliminiren, obgleich die Vergleichung der nördlichen und südlichen Durchgänge zeigt, daß diese Fehler nur sehr geringe und nicht constant sind. Daher glaube ich, daß auch die Beobachtung Jan. 10, an welchem Tage nur nördliche Durchgänge genommen werden konnten, volles Vertrauen verdient. Nur die Beobachtungen Dec. 13, 17 und Jan. 15, besonders die letzte, sind wegen Wolken oder starken Windes weniger genau. Die Beobachtungen sind überall wegen des Einflusses der Refraction und der eigenen Bewegung des Cometen corrigirt, geben übrigens aber scheinbare Positionen. Die verglichenen Sterne kommen sämmtlich bei *Piassi*, *Lalande* oder *Bessel* vor; ihre scheinbaren Positionen habe ich, wie folgt, angenommen:

P. XIV. 96.	215° 25' 9" 8	+ 1° 32' 39" 6
a	217 49 58,6	+ 2 2 34,0
b	218 36 11,3	+ 1 58 12,5
s	219 44 9,3	+ 1 38 44,4
g	226 12 28,7	+ 2 18 13,2
f	242 55 38,2	+ 3 17 31,8
c	255 55 56,1	+ 2 56 8,5
d	256 3 14,8	+ 2 53 27,1

k	256 57 33,4	+ 2 51 52,4
l	257 31 8,5	+ 3 19 8,4
m	257 55 29,5	+ 2 18 24,7
o	258 22 63,8	+ 3 7 11,3
q	261 63 16,1	+ 2 25 58,5
s	262 43 55,2	+ 2 45 8,9
t	262 45 54,7	+ 2 7 22,6
u	265 18 34,2	+ 2 0 42,5
w	266 7 7,9	+ 1 20 50,8
v	266 53 11,2	+ 2 6 18,4
x	270 6 45,8	+ 0 41 43,1
y	272 37 33,6	+ 0 41 41,7
z	272 49 8,9	+ 0 46 44,9
	49 9,2	46 44,8
α	273 29 15,0	+ 0 5 6,0
β	275 16 16,8	+ 0 13 28,1
γ	276 43 58,3	- 0 4 46,1

Von Elementen haben die Herren *Kysaeus* und *Lundahl* verschiedene Systeme berechnet, die aber natürlich jetzt wenig Interesse mehr haben; ich setze Ihnen daher nur die letzten von *Lundahl* berechneten hierher, die alle bisherigen Beobachtungen genügend darstellen. Knoten und Neigung beziehen sich auf das mittlere Aequinoctium 1840 Jan 1.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4, 508885 M. Z. Berlin.

log q..... 9,7913176
Neigung..... 53° 5' 37" 4
Knoten..... 119 57 0,8
Perihelvom Knoten 72 14 21,2
Bewegung direct.

Fr. Argelander.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833.

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,
Director der Beobachter Sternwarte.

Die im Folgenden berechneten Sternbedeckungen aus den Jahren 1836, 35, 34 und 33 sind alle zu denen ich, wie ich diese Rechnungen anfang, correspondirende auffinden konnte. Später sind mir zwar mehrere bekannt geworden, aber die Rechnung war damals bereits so weit vorgerückt, daß ich diese, ohne einen Theil der Rechnung zu verwerfen, nicht aufnehmen konnte. Aus diesem Grunde und weil zu erwarten ist, daß noch mehr Beobachtungen aus diesen Jahren bekannt gemacht werden, setzte ich die Schlussrechnungen bis zu Ende fort, behalte mir aber vor, zur Zeit wenn erwartet werden

darf, daß keine nachträglichen Publikationen von beobachteten Sternbedeckungen mehr aus diesen Jahren kommen werden. durch Einen Nachtrag diese Berechnungen zu ergänzen.

Um weggelassene Beobachtungen leicht einschalten, und Aenderungen in den Daten leicht berücksichtigen zu können, halte ich für nöthig nicht nur die Data der Rechnung, sondern auch die in dieser vorkommenden Hilfsgrößen vollständig anzuführen. Ich gebe daher diese ehe ich zur Darlegung der Resultate selbst schreite.

1 8 3 6.

	Bed. Stern.		$\alpha T'$	P	N'	$\log \frac{w}{n}$
Febr. 33	F ² Tauri	5 ^h	-25° 42' 22	+ 0.355641	71° 15' 32" 8	3.8183593
		6	42,24	639	34,0	3665
		7	42,27	633	39,2	3810
		8	42,33	622	48,7	4076

8*

1 8 3 6.

	Bed. Stern.		$\omega T'$	ρ	N'	$\log \frac{\omega}{n}$
Febr. 25	11 Tauri	7	+ 8' 30'' 60	+ 0.489991	81° 27' 31" 9	3.8201458
		8	30,59	994	39,9	1403
		*9	30,58	907	48,3	1348
		10	30,57	9000	57,1	1296
März 24	139—	6	— 9 35,61	0.615865	84 37 21,8	3.8203682
		*6	35,61	851	31,1	924
		7	35,61	847	40,0	973
April 25	307 Leonis	8	— 17 40,01	0.460203	110 40 48,6	3.8064095
		*9	39,96	198	54,1	3829
		10	39,93	193	41 0,4	3688
		11	39,94	187	7,5	3633
Juni 29	ω Sagitt.	13	+ 6 59,72	0.767795	81 54 44,1	3.7655504
		*14	59,73	799	67,5	652
		15	59,74	804	55 10,9	806
— —	60 a —	14	— 1 37,72	0.776626	81 53 49,2	3.7657145
		*15	37,73	625	34 9,8	293
		16	37,73	623	22,4	482
		17	37,73	623	27,9	706
Juli 7	σ Arietis	12	— 14 36,72	0.921920	67 16 18,0	3.8146117
		13	36,62	910	32,3	6776
		14	36,56	900	46,5	5565
		*15	36,51	890	17 0,6	5483
— 23	δ Scorpii	9	— 0 2,14	0.847524	107 15 14,0	3.7772174
		*10	2,14	524	20,7	1874
		11	2,14	524	31,0	1713
		12	2,14	524	45,3	1688
Octbr. 6	461 Leonis	14	+ 28 40,53	0.349257	113 16 4,5	3.8067256
		*15	40,44	266	10,6	6965
		16	40,40	275	16,8	6794
		17	40,40	284	23,3	6743
— 15	369 Sagitt.	5	+ 12 27,17	1.059847	93 42 25,8	3.7797075
		*6	27,18	838	41,1	7100
		7	27,21	827	59,7	7256
		8	27,26	814	43 21,5	7542
Dec. 24	2 ω ' Cancri	11	+ 16 22,15	0.195607	99 26 44,1	3.8187584
		12	22,15	612	51,1	7563
		*13	22,19	616	56,2	7732
		14	22,26	618	59,6	8024

1 8 3 5.

Januar 6	35 Ceti	9	+ 24 1,52	+ 0.266240	64 56 9,9	3.8200738
		*10	1,53	244	13,2	0779
		11	1,57	248	16,8	0936
		12	1,62	253	20,7	1205
Febr. 4	ξ Arietis	9	+ 13 55,08	0.312628	113 11 49,4	3.8205484
		*10	55,08	828	46,1	6546
		11	55,12	831	42,2	6750
		12	55,17	834	37,4	7098
— 11	γ Cancri	14	— 1 44,07	0.732203	101 8 40,7	3.7875374
		*15	44,06	202	56,2	5053
		16	44,06	201	9 10,6	4912
		17	44,07	199	23,8	4947

1 8 3 5.

	Red. Stern.		$\omega T'$	V	N	$\log \frac{\sigma}{\omega}$
April 6	α Geminor.	6	-27 5"44	+ 0.385129	55° 30' 2"4	3.8115637
		*6	5,40	124	6,7	5534
		7	5,41	117	11,9	5571
		8	5,48	110	18,1	5750
— 6	π —	8	+13 58,73	0.377866	95 22 32,6	3.8055223
		*9	58,73	872	42,0	5189
		10	58,75	877	49,1	5306
		11	58,81	880	54,6	5565
— 9	461 Leonis	9	+11 32,30	0.551037	110 40 50,7	3.7846050
		*10	31,35	044	41 2,4	39977
		11	30,43	050	13,2	34088
		12	29,53	056	22,7	28364
Mai 6	30 η —	6	-12 47,16	0.294894	109 0 18,1	3.7938346
		*7	47,20	895	10,7	8500
		8	47,24	894	12,1	8799
		9	47,27	891	17,2	8941
Juni 10	δ Ophiuchi	9	-17 14,47	0.823823	99 55 0,7	3.7675828
		10	14,40	813	12,0	5464
		*11	14,36	797	30,1	5225
		12	14,35	776	54,7	5121
Juli 6	λ Libras	9	+22 51,95	0.804887	108 0 42,8	3.7731289
		10	51,81	612	1 3,6	0693
		*11	51,73	628	17,0	0369
		12	51,74	636	23,7	0351
Aug. 18	132 B Tauri	14	+17 15,64	0.687039	83 11 1,3	3.8144808
		15	15,47	048	12,5	4543
		*16	15,43	056	23,6	4413
		17	15,42	065	34,7	4405
— 19	α Geminor.	13	-62 30,32	0.742726	89 8 10,7	3.8099377
		14	29,85	691	23,2	2836
		*15	29,60	653	35,7	8437
		16	29,26	622	47,7	8168
Nov. 25	85 Capric.	6	+ 8 7,38	0.775518	78 31 37,8	3.7897967
		*7	7,39	523	50,0	8131
		8	7,40	528	32 3,1	8298
Dec. 4	τ Tauri	12	-22 52,86	0.815333	76 16 6,1	3.8175817
		*13	52,81	329	10,4	5697
		14	52,80	324	14,8	5699
		15	52,83	319	19,6	5814

1 8 3 4.

März 16	α Tauri	9	+20 3,95	+ 0.461971	75 41 7,0	3.8094349
		*10	3,98	377	13,9	4526
		11	4,06	384	21,0	4826
		12	4,15	391	28,5	5243
April 20	ν Virginis	9	+ 3 13,10	0.482197	112 50 38,5	3.7694307
		*10	13,10	199	44,6	4144
		11	13,09	202	55,6	5935
		12	13,08	204	51 6,4	3680
Juli 18	ζ Libras	9	-19 34,79	0.954756	109 10 52,4	3.7639396
		*10	34,72	740	11 8,6	9016
		11	34,68	724	24,8	8772
		12	34,69	708	41,1	8663

1 8 3 4.

	Bed. Stern.		$\omega T'$	F	N'	$\log \frac{\omega}{n}$
Sept. 14	α Capricorni	11	-25° 9' 45	+ 0.946720	74° 27' 39" 6	8.8096844
		*12	9,34	705	52,2	6609
		13	9,28	690	28 4,4	6501
		14	9,26	677	16,2	6520
Octbr. 7	β Scorpii	5	- 6 58,87	1.061947	99 27 38,3	3.7853614
		*6	58,87	940	57,5	3460
		7	58,89	934	28 16,4	3572
		8	58,93	927	35,4	3860
— —	δ b Ophi.	5	+22 22,09	0.941249	99 20 31,5	3.7855153
		6	22,09	276	56,3	5050
		*7	22,13	297	21 15,8	5135
		8	22,23	312	30,0	5397
— 8	λ Sagittarii	5	-25 6,15	0.887588	93 5 41,7	3.7929324
		*7	6,15	567	59,6	9282
		8	6,18	550	6 13,9	9379
		9	6,27	537	24,6	9604
Nov. 13	ι 66 y Pisc.	10	+16 34,10	0.554766	65 26 5,3	3.8187422
		*11	34,05	772	12,5	7279
		12	34,04	777	19,4	7254
		13	34,04	783	26,0	7347
Decbr 8	σ r —	9	-20 56,10	0.571540	65 38 55,3	3.8185776
		*10	56,03	531	39 4,0	5611
		11	55,99	523	12,2	5570
		12	55,99	515	19,9	5652
— 11	ζ Ceti	10	- 2 53,92	0.585086	66 18 31,1	3.8193112
		*11	53,88	085	38,3	2216
		12	53,84	084	45,4	1320

1 8 3 3.

März 27	(125) Tauri	6	+14 36,51	+ 0.878177	82 0 41,4	3.7906708
		*7	36,53	182	48,9	6816
		8	36,58	186	55,1	7089
		9	36,56	190	59,8	7527
— 31	δ Leonis	7	-28 29,69	0.282020	108 50 24,0	3.7746473
		*8	29,55	012	29,9	5090
		9	29,47	005	35,0	5869
		10	29,45	1999	39,2	5806
April 22	δ' Tauri	5	-14 50,82	0.551424	76 2 55,0	3.7910637
		*6	50,80	413	3 9,7	0617
		7	50,82	406	19,4	0778
		8	50,89	403	23,9	1133
— —	δ^2 Tauri	5	+14 26,69	0.721897	76 8 31,8	3.7910079
		6	26,57	906	43,6	0041
		*7	26,59	916	58,2	0228
		8	26,66	928	9 15,6	0641
— 25	β p Gemin.	9	-16 41,89	0.486942	92 34 11,5	3.7851878
		*10	41,93	946	5,9	2057
		11	41,98	951	33 59,5	2275
		12	42,04	957	52,4	2531
Aug. 9	δ' Tauri	16	+18 25,24	0.659844	75 44 11,7	3.7956114
		17	25,18	852	32,3	5970
		*18	25,16	878	49,6	6011
		19	25,21	889	45 2,5	6250

1 8 3 3.

	Bed. Stern.		$\omega T'$	V	N'	$\log \frac{\omega}{n'}$
Sept. 6	1 Tauri	11	-43' 6" 57	+ 1.048053	78° 1' 31" 9	3.7981671
		12	6,34	8019	48,6	1359
		*13	6,19	7985	2 5,2	1171
		14	6,10	7951	22,1	1098
— —	(179) Tauri	10	-28 30,35	0.905747	77 35 57,2	3.7986963
		*11	30,27	713	36 22,4	6853
		12	30,23	687	42,0	6804
		13	30,26	668	56,0	6974
Octbr. 4	2 —	14	+14 27,26	0.713097	82 1 39,5	3.7968814
		15	27,24	105	51,0	8719
		*16	27,24	112	2 1,7	8760
		17	27,27	119	11,7	8937
Novbr. 1	μ Gemin.	15	- 7 57,73	0.450413	86 12 34,5	3.7929554
		*16	57,74	411	39,6	9743
		17	57,75	409	45,0	9840
— 25	(4) Ceti	5	+12 6,86	0.744290	70 25 46,0	3.8016347
		16	6,82	296	56,7	6173
		*11	6,80	299	26 1,5	6078
		12	6,80	299	1,3	6067
Dec. 31	3 ν Virginis	17	+ 6 0,38	0.579951	112 6 51,3	3.7791920
		18	0,37	954	7 1,6	1704
		*19	0,37	957	11,3	1664
		20	0,39	960	20,9	1809

Die Bedeutung der hier angeführten vier Hilfsgrößen T' , V , N' und n' findet man in meiner, in Nr. 339—342 der Astr. Nachr. publicirten Abhandlung über die Verfinsterungen. Durch die Multiplication mit der Constante ω ($= 3609''86$)

sind T' und $\frac{1}{n'}$ auf Sternzeitsecunden reducirt worden. Die dritte Columnne giebt die mittleren Berliner Zeiten, für welche die Hilfsgrößen gelten. Die Zeit, welcher ein Sternchen beigelegt ist, ist die in der angeführten Abhandlung T genannte Epoche. Ich lasse noch die Logarithmen der Größen folgen, durch welche die Beobachtungsorte auf den Mittelpunkt der Erde bezogen werden, es sind indeß hiebei die Höhen dieser Oerter über dem Meere nicht berücksichtigt worden, da sie so klein sind, daß sie nur eine sehr geringe Aenderung in der Länge hervorbringen können; überdies sind die Höhen dieser Oerter nicht alle bekannt.

	$\log p \sin \Phi$	$\log p \cos \Phi$
Edinburg	9,9164502	9,7490429
Greenwich	9,8913997	9,7952481
Cambridge	9,8958058	9,7881564
Brüssel	9,8875730	9,8011135

	$\log p \sin \Phi$	$\log p \cos \Phi$
Apenrade	9,9116631	9,7591107
Altona	9,9034774	9,7748517
Hamburg	9,9035083	9,7747957
Lübeck	9,9052240	9,7716361
Barth	9,9080427	9,7662868
Arcona	9,9097294	9,7629881
Kremsmünster	9,8693751	9,8258209
Prag. Sternw.	9,8827722	9,8081169
Wien	9,8704091	9,8245419
Breslau	9,8891483	9,7987310
Danzig	9,9079632	9,7664385
Cracau	9,8826159	9,8083394
Warschau	9,8958275	9,7881206
Wilna	9,9097412	9,7629639
Dorpat	9,9283609	9,7206059
Bejuktuman	9,8164025	9,8770926
Ghelinjik	9,8468051	9,8535346

Es ist bei dieser Berechnung die Abplattung $= \frac{1}{305,71}$ angenommen worden.

Die von den Beobachtungsortern unabhängigen Differentialquotienten und die scheinbaren angewandten Oerter der bedeckten Sterne sind folgende:

1836		$\Delta x - \Delta x'$	η und ζ $\Delta \delta - \Delta \delta'$	Δy	$\Delta x - \Delta x'$ und $\Delta \delta - \Delta \delta'$	η	ζ	Δx	Scheinbarer Ort des Sterns.
Febr. 23	F ² Tauri	+ 1,801	+ 0,648	- 0,230	+ 0,498	- 0,169			53° 34' 26" 43
— 25	11 —	- 0,611	+ 1,909	- 0,679	+ 0,189	+ 0,470		+ 0,856	+ 19 8 33,53
— 25	11 —	+ 0,814	+ 0,303	- 0,148	+ 0,428	- 0,081			79 47 45,00
— 25	11 —	- 0,272	+ 2,010	- 0,985	+ 0,073	+ 0,487		+ 0,490	+ 25 0 41,19
März 24	139 —	+ 1,812	+ 0,190	- 0,117	+ 0,547	- 0,052			86 57 10,17
— 24	139 —	- 0,171	+ 2,024	- 1,246	+ 0,045	+ 0,490		+ 0,616	+ 25 55 40,01
April 25	30 γ Leonis	+ 1,694	- 0,673	+ 0,303	+ 0,517	+ 0,195			149 35 50,19
— 25	30 γ Leonis	+ 0,640	+ 1,782	- 0,800	- 0,186	+ 0,491		+ 0,450	+ 17 33 35,72
Juni 29	α Sagittarii	+ 1,420	+ 0,224	- 0,172	+ 0,692	- 0,099			296 27 21,37
— 29	α Sagittarii	- 0,202	+ 1,575	- 1,209	+ 0,089	+ 0,622		+ 0,768	- 26 43 33,61
— 29	60 α —	+ 1,418	+ 0,233	- 0,181	+ 0,690	- 0,102			297 14 53,96
— 29	60 α —	- 0,209	+ 1,575	- 1,223	+ 0,092	+ 0,621		+ 0,777	- 26 37 53,46
Juli 7	σ Arietis	+ 1,767	+ 0,767	- 0,627	+ 0,482	- 0,202			237 40 12,16
— 7	σ Arietis	- 0,757	+ 1,831	- 1,498	+ 0,105	+ 0,465		+ 0,818	- 22 8 57,72
— 23	δ Scorpii	+ 1,487	- 0,497	+ 0,420	+ 0,613	+ 0,191			269 25 49,07
— 23	δ Scorpii	+ 0,462	+ 1,597	- 1,353	- 0,177	+ 0,571		+ 0,847	- 28 28 8,46
Octbr. 6	46 ι Leonis	+ 1,700	- 0,753	+ 0,264	+ 0,496	+ 0,213			117 45 55,00
— 6	46 ι Leonis	+ 0,731	+ 1,762	- 0,616	- 0,206	+ 0,479		+ 0,349	+ 25 50 2,52
— 15	359 Sagitt.	+ 1,497	- 0,109	+ 0,116	+ 0,665	+ 0,043			40 36 36,03
— 15	359 Sagitt.	+ 0,097	+ 1,686	- 1,746	- 0,039	+ 0,591		+ 1,060	+ 14 24 14,74
Dec. 24	2 α' Cancri	+ 1,804	- 0,336	+ 0,066	+ 0,539	+ 0,090			155 51 46,32
— 24	2 α' Cancri	+ 0,295	+ 2,007	- 0,393	- 0,081	+ 0,486		+ 0,196	+ 14 58 36,54
1835									
Jan. 6	35 Ceti	+ 1,837	+ 0,859	- 0,229	+ 0,447	- 0,209			16 0 36,34
— 6	35 Ceti	- 0,859	+ 1,838	- 0,489	+ 0,209	+ 0,447		+ 0,266	+ 1 35 46,82
Febr. 4	ξ' Arietis	+ 1,841	- 0,802	+ 0,251	+ 0,459	+ 0,197			33 59 34,28
— 4	ξ' Arietis	+ 0,789	+ 1,871	- 0,585	- 0,194	+ 0,452		+ 0,313	+ 9 51 30,88
— 11	γ Cancri	+ 1,518	- 0,637	+ 0,466	+ 0,573	+ 0,222			128 26 9,30
— 11	γ Cancri	+ 0,587	+ 1,646	- 1,205	- 0,204	+ 0,528		+ 0,732	+ 22 3 27,65
April 6	ϵ Gemin.	+ 1,759	+ 0,040	- 0,153	+ 0,568	- 0,012			98 26 28,99
— 6	ϵ Gemin.	- 0,036	+ 1,951	- 0,751	+ 0,011	+ 0,512		+ 0,386	+ 23 17 19,69
— 6	ϵ —	+ 1,709	- 0,178	+ 0,067	+ 0,580	+ 0,035			113 36 57,85
— 6	ϵ —	+ 0,161	+ 1,888	- 0,714	- 0,049	+ 0,525		+ 0,378	+ 24 47 17,92
— 9	46 ι Leonis	+ 1,545	- 0,605	+ 0,334	+ 0,566	+ 0,214			155 50 57,37
— 9	46 ι Leonis	+ 0,583	+ 1,603	- 0,883	- 0,205	+ 0,546		+ 0,551	+ 14 58 55,65
Mai 6	30 γ —	+ 1,618	- 0,586	+ 0,173	+ 0,553	+ 0,190			149 34 55,69
— 6	30 γ —	+ 0,557	+ 1,700	- 0,501	- 0,181	+ 0,526		+ 0,295	+ 17 33 53,61
Juni 10	δ Ophiuchi	+ 1,478	- 0,283	+ 0,233	+ 0,675	+ 0,115			267 58 42,42
— 10	δ Ophiuchi	+ 0,259	+ 1,617	- 1,332	- 0,105	+ 0,600		+ 0,824	- 24 49 38,30
Juli 6	λ Libræ	+ 1,479	- 0,508	+ 0,409	+ 0,612	+ 0,199			235 56 51,07
— 6	λ Libræ	+ 0,481	+ 1,562	- 1,256	- 0,188	+ 0,579		+ 0,805	- 19 40 5,43
Aug. 18	132 B Tauri	+ 1,784	+ 0,235	- 0,162	+ 0,553	- 0,068			84 43 21,68
— 18	132 B Tauri	- 0,213	+ 1,971	- 1,345	+ 0,060	+ 0,500		+ 0,687	+ 24 30 22,84
— 19	ϵ Gemin.	+ 1,750	+ 0,029	- 0,021	+ 0,571	- 0,008			98 26 41,13
— 19	ϵ Gemin.	- 0,026	+ 1,947	- 1,445	+ 0,008	+ 0,514		+ 0,743	+ 25 17 18,55
Nov. 25	35 Capric.	+ 1,578	+ 0,600	- 0,388	+ 0,553	- 0,172			319 28 34,42
— 25	35 Capric.	- 0,467	+ 1,692	- 1,312	+ 0,161	+ 0,643		+ 0,776	- 21 54 9,07
Dechr. 4	τ Tauri	+ 1,818	+ 0,482	- 0,152	+ 0,519	- 0,127			68 6 7,52
— 4	τ Tauri	- 0,444	+ 1,973	- 0,622	+ 0,117	+ 0,478		+ 0,315	+ 22 38 14,12

(Die Fortsetzung folgt.)

Nachrichten über den Cometen. p. 113.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Bonner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 115.Längenunterschiede aus Sternbedeckungen aus den Jahren 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*, Director der Seeberger Sternwarte. p. 117.Altona 1840. Februar 13. (Hiebei Nachrichten über den 2^{ten} Cometen.)

B E I L A G E

ZU

N^o. 392. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Nachrichten über den 2^{ten} von Herrn *Galle* entdeckten Cometen.

Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfen an der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber der Astronomischen Nachrichten.

Berlin 1840. Januar 26.

Ich beehre mich hierdurch anzuzeigen, daß ich gestern Abend, als Jan. 25. 10¹/₂ h m. Berl. Zt. im Sternbilde des Drachen, unweit des Sterns *e*, einen zweiten Cometen entdeckt habe. Derselbe ist beträchtlich lichtschwächer, als der vom 2^{ten} Decbr. v. J., ohne merklichen Schweif, ein rundlicher Nebel, die Stelle der größten Helligkeit etwas excentrisch. Wir bestimmten, Herr Professor *Encke* und ich, durch 11 Vergleichen mit einem *Piazzi*'schen Sterne, seine Position für

Jan. 25. 11^h 45' 54" m. Berl. Zt. zu 304° 24' 13" AR.
+ 63 7 28,6 Decl.

Seine Fortrückung während einer Stunde läßt auf eine tägliche Bewegung von
+ 3° 54' in AR. 0° 0' in Decl.
schließen.

G. Galle,

Gehülfe an der Königl. Sternwarte.

Fernere Nachrichten über diesen Cometen.

Er ward auf der Altonaer Sternwarte am 29^{ten} Januar zuerst beobachtet. Die hier gegebene Position ist aber nur als vorläufig zu betrachten, weil die Vergleichungssterne nur durch eine einzige Vergleichung mit α Cephei bestimmt sind.

	M. Alten. Zeit.	AR.	Decl.
Jan. 29.	7 ^h 31' 51"	319° 3' 23"	+ 62° 22' 16"

Am folgenden Tage erhielten wir

Jan. 30.	322 45 17	61 56 42
----------	-----------	----------

Aus diesen Beobachtungen und der Berliner vom 25^{ten} Januar berechnete Herr *Petersen* folgende vorläufige Elemente, die er mir am 1^{sten} Febr. brachte,

Durchgangszeit 1840 März 11,54 Altona
log q.....0,0929
 π81° 35'
 Ω235 44
i.....58 57

Rückläufig.

Sie geben die Breite der mittleren Beobachtung genau, die Länge 23" zu klein, sind aber nur als erster Entwurf zu betrachten, da Aberration und Parallaxe, von denen schon die erste bedeutenden Einfluß hat, dabei vernachlässigt sind.

Von Herrn *Rümker* habe ich folgende Beobachtungen erhalten:

	Hamb. St. Zt.	AR.	Decl.
Jan. 29.	4 ^h 51' 31" 1	21 ^h 16' 50" 88	+ 62° 20' 51" 8
	6 33 31,1	17 52,29	18 38,2

Den Stern, von dem diese Positionen abhängen, hat Herr *Runkel* am Meridiankreise bestimmt, AR. = $21^h 20' 23''.64$, $\delta = +62^\circ 18' 14''.8$. Die übrigen Vergleichungssterne sind noch nicht bestimmt.

Jan. 30.	$4^h 38' 59''.1$	$21^h 31' 27''.31$	$+61^\circ 55' 48''.7$	4 Beobh.
	5 29 17,1	31 56,99	54 36,2	4 —
	5 55 59,3	32 12,93	53 52,4	1 —

Von Herrn Professor *Encke* habe ich unter dem 2^{ten} Februar das hier folgende Schreiben erhalten.

S.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1840. Febr. 2.

Heute kann ich Ihnen von dem 2^{ten} Cometen, den Herr *Galle* gefunden hat, genährte Elemente senden, welche von der Wahrheit nicht sehr abweichen werden. Die folgenden Beobachtungen sind nahe richtig vorbehaltlich der noch schärferen Bestimmung der mit dem Cometen verglichenen Sterne.

Jan. 25.	$11^h 45' 54''.5$ M. Berl. Zt.	AR. = $304^\circ 24' 14''.8$	$\delta = +63^\circ 7' 37''.7$
26.	7 27 39	307 34 37,0	63 4 56,9
27.	8 56 32	311 41 41,9	62 55 43,0
29.	17 59 7	320 41 16,8	62 11 38,8

An dieselben ist das folgende System von Elementen angeschlossen:

Durchgang 1840 März 11,2703 Berl.

π $81^\circ 52' 46''$

Ω $235 20 31$

i..... $68 49 37$

log. q..... 0,09446 Rückläufig

womit die Beobachtungen in Länge und Breite etwa so (ohne Aberration) dargestellt werden:

	Fehler in	
	Länge.	Breite.
Jan. 25	0	0
26.	+ 22''	— 18
27.	— 11	— 3
29.	0	0

Die Entfernungen von der Erde waren so wie von der Sonne

	Log. Dist. $\alpha \delta$	$\alpha \odot$
Jan. 25.	0,06944	0,15393
26.	0,06842	0,15212
27.	0,06742	0,14979
29.	0,06665	0,14469

Der Comet wird sich von der Erde entfernen, aber wahrscheinlich noch lange sichtbar bleiben, da er sehr lange Zeit noch eine nördliche Breite behält. Er kann an Lichtstärke nicht unbeträchtlich zunehmen, wird aber wohl dem bloßen Auge nicht auffallen, da er beträchtlich schwächer ist, als der Comet, den *Galle* früher entdeckt hat, zur Zeit dieser Entdeckung. Die Zeit, wo man ihn beobachten kann, ist bei der nördlichen Declination so bequem als möglich, aber freilich macht der Mangel an gut bestimmten Sternen in dieser Nähe am Pol, daß wenn man gleich nach der Beobachtung reduciren will, manchmal sehr entfernte Sterne genommen werden müssen.

Encke.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 393.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. (Fortsetzung.)

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,
Director der Seeberger Sternwarte.

		π und ζ			$\Delta\pi - \Delta\pi'$ und $\Delta\delta - \Delta\delta'$			Scheinbarer Ort des Sterns.
1834		$\Delta\alpha - \Delta\alpha'$	$\Delta\delta - \Delta\delta'$	$\Delta\pi$	π	ζ	$\Delta\pi$	
März 16	α Tauri	+ 1,768	+ 0,478	- 0,221	+ 0,531	- 0,136		64°43' 43"44
		- 0,462	+ 1,873	- 0,864	+ 0,128	+ 0,501	+ 0,461	+ 18 48 19,64
April 20	ν Virginis	+ 1,474	- 0,627	+ 0,302	+ 0,576	+ 0,243		174 20 7,62
		+ 0,621	+ 1,488	- 0,717	- 0,241	+ 0,571	+ 0,482	+ 7 27 29,92
Juli 15	ζ Libræ	+ 1,573	- 0,567	+ 0,541	+ 0,567	+ 0,197		229 44 0,75
		+ 0,548	+ 1,630	- 1,556	- 0,190	+ 0,547	+ 0,955	- 16 7 57,25
Sept. 14	α Capricorni	+ 1,772	+ 0,522	- 0,494	+ 0,524	- 0,146		321 57 15,34
		- 0,493	+ 1,878	- 1,778	+ 0,137	+ 0,494	+ 0,947	- 20 12 6,29
Octbr. 7	β Scorpii	+ 1,533	- 0,284	+ 0,302	+ 0,620	+ 0,103		258 44 44,07
		+ 0,262	+ 1,705	- 1,810	- 0,095	+ 0,571	+ 0,062	- 24 5 0,04
— —	δ b Oph.	+ 1,570	- 0,281	+ 0,264	+ 0,620	+ 0,102		259 3 50,82
		+ 0,258	+ 1,707	- 1,606	- 0,094	+ 0,570	+ 0,941	- 24 1 49,11
— 8	λ Sagitt.	+ 1,623	- 0,097	+ 0,086	+ 0,615	+ 0,033		274 26 10,37
		+ 0,088	+ 1,785	- 1,584	- 0,030	+ 0,559	+ 0,558	- 25 30 16,18
Nov. 13	ν Plac.	+ 1,842	+ 0,845	- 0,469	+ 0,449	+ 0,205		23 12 43,33
		- 0,842	+ 1,849	- 1,026	+ 0,204	+ 0,447	+ 0,555	+ 4 38 58,26
Decbr. 8	τ —	+ 1,822	+ 0,830	- 0,474	+ 0,455	- 0,206		358 22 15,75
		- 0,825	+ 1,834	- 1,048	+ 0,205	+ 0,453	+ 0,572	- 6 55 59,39
— 11	ξ Ceti	+ 1,840	+ 0,815	- 0,477	+ 0,456	- 0,200		31 3 52,62
		- 0,807	+ 1,858	- 1,088	+ 0,198	+ 0,451	+ 0,585	+ 8 4 8,19
1833								
März 27	(125) Tauri	+ 1,644	+ 0,247	- 0,093	+ 0,597	- 0,084		80 55 43,11
		- 0,231	+ 1,757	- 0,649	+ 0,078	+ 0,558	+ 0,378	+ 20 20 49,90
— 31	δ Leonis	+ 1,527	- 0,395	+ 0,111	+ 0,618	+ 0,152		141 57 26,55
		+ 0,376	+ 1,601	- 0,452	- 0,145	+ 0,589	+ 0,282	+ 17 11 1,22
April 22	δ' Tauri	+ 1,657	+ 0,432	- 0,238	+ 0,569	- 0,140		63 19 15,93
		- 0,412	+ 1,739	- 0,959	+ 0,134	+ 0,542	+ 0,722	+ 17 8 39,04
— —	δ'' —	+ 1,656	+ 0,429	- 0,310	+ 0,568	- 0,141		53 36 49,67
		- 0,408	+ 1,739	- 1,255	+ 0,135	+ 0,542	+ 0,551	+ 17 2 59,20
— 25	ρ Gemin.	+ 1,594	- 0,077	+ 0,038	+ 0,626	+ 0,078		109 27 9,47
		+ 0,072	+ 1,722	- 0,839	- 0,025	+ 0,580	+ 0,487	+ 21 46 46,66
Aug. 9	δ' Tauri	+ 1,675	+ 0,448	- 0,295	+ 0,561	- 0,143		53 19 44,39
		- 0,425	+ 1,759	- 1,161	+ 0,136	+ 0,534	+ 0,660	+ 17 8 46,74
Sept. 6	ι —	+ 1,693	+ 0,381	- 0,399	+ 0,565	- 0,120		70 24 22,95
		- 0,359	+ 1,797	- 1,882	+ 0,113	+ 0,533	+ 1,048	+ 18 33 1,20
— —	(179) Tauri	+ 1,698	+ 0,395	- 0,358	+ 0,562	- 0,123		69 8 18 83
		- 0,373	+ 1,798	- 1,629	+ 0,117	+ 0,530	+ 0,906	+ 18 25 38,97
Octbr. 4	ζ —	+ 1,681	+ 0,253	- 0,181	+ 0,583	- 0,082		81 55 26,56
		- 0,235	+ 1,810	- 1,290	+ 0,076	+ 0,542	+ 0,713	+ 21 2 2,95
Novbr. 1	μ Geminor.	+ 1,651	+ 0,119	- 0,054	+ 0,603	- 0,040		93 13 13,14
		- 0,109	+ 1,794	- 0,808	+ 0,037	+ 0,555	+ 0,450	+ 22 35 29,38
— 25	(4) Ceti	+ 1,725	+ 0,630	- 0,469	+ 0,515	- 0,183		45 33 53,08
		- 0,613	+ 1,772	- 1,318	+ 0,178	+ 0,501	+ 0,744	+ 12 24 45,27
Dec. 31	β Virginis	+ 1,547	+ 0,635	+ 0,368	+ 0,555	+ 0,225		174 19 45,30
		+ 0,629	+ 1,563	- 0,906	- 0,223	+ 0,549	+ 0,550	+ 7 27 36,72

Hier bedeuten $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$, $\Delta\alpha'$ und $\Delta\delta'$ Aenderungen in der Graden Aufsteigung und Abweichung des Mondes und des bedeckten Sterns, so wie $\Delta\pi$ eine Aenderung in der Horizontal-Aequatorealparallaxe des Mondes. η und ζ sind Größen, welche diese Aenderungen mit einer Aenderung der aus einer beobachteten Sternbedeckung berechneten Länge verbinden, und die vorstehende Tafel giebt die Gleichungen, welche zwischen diesen und jenen Größen statt finden, für jede der beobachteten Sternbedeckungen, z. B. 1833 April 22 bei der Bedeckung von δ Tauri finden die folgenden Gleichungen statt:

$$\begin{aligned}\eta &= +1,657(\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 0,432 \Delta\delta - \Delta\delta' - 0,238 \Delta\pi \\ \zeta &= -0,412(\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 1,739 (\Delta\delta - \Delta\delta') - 0,959 \Delta\pi \\ \Delta\alpha &= \Delta\alpha' + 0,569 \eta - 0,140 \zeta \\ \Delta\delta &= \Delta\delta' + 0,184 \eta + 0,542 \zeta + 0,722 \Delta\pi\end{aligned}$$

u. s. f. für jede andere Sternbedeckung *). Diese Coefficienten sind nach den Formeln meiner oben angeführten Abhandlung berechnet, und die Einheiten so gewählt, daß η und π in Zeitsecunden, die übrigen Größen aber in Bogensekunden ausgedrückt werden müssen.

1836	Bed. Stern.	Beobacht.-Ort.	Beob. Zeit.	Gattung	Phase.	Auct.	Reducirte Zeit.	ζ	$\Delta\pi$	$\Delta\delta$
Febr. 23	ϵ^2 Tauri	Cracau	5 ^h 6' 10" 67	St. Zt.	E. d.	14. 375	4 ^h 36' 52" 64	+0,313	-0,066	+0,0690
		Breslau	4 51 10,61	—	E. d.	Mat.	4 25 8,06	+0,419	-0,086	+0,0714
— 25	11 —	Cracau	7 50 36,14	—	E. d.	14. 375	7 45 17,65	-0,273	-0,255	+0,0685
		Breslau	7 33 34,33	—	E. d.	Mat.	7 33 34,81	-0,280	-0,156	+0,0678
März 24	139 —	Cracau	6(40) 13,92	—	E. d.	14. 375	6 35 1,04	-1,302	+0,087	+0,1086
		Breslau	6 20 3,24	—	E. d.	Mat.	6 23 17,32	-1,067	+0,237	+0,0967
		—	7 19 35,43	—	A. h.	—	50,46	+1,020	-0,852	-0,0945
Ap 11 26	30 η Leonis	Altona	11 13 49,53	—	E. d.	14. 323	11 1 52,13	+1,104	+0,102	+9,0954
		—	11 54 20,5	—	A. h.	—	40,88	-2,193	-0,625	-0,1543
		Cracau	12 18 37,87	—	E. d.	14. 375	11 42 1,93	+1,910	-0,338	+0,1381
		Greenwich	10 13 20,59	—	E. d.	Gr. Obs.	10 22 3,47	+0,452	+0,471	+0,0703
		—	11 18 4,87	—	A. h.	—	21 58,54	-0,909	-0,685	-0,0865
		Cambridge	10 13 56,34	—	E. d.	C. Obs.	10 22 26,58	+0,502	+0,467	+0,0716
		—	11 17 23,60	—	A. h.	—	58,30	-0,978	-0,656	-0,0896
Juni 29	ω Sagitt.	Greenwich	19 55 45,10	—	A. d.	Gr. Obs.	19 39 34,11	-1,114	-0,379	-0,0873
		Brüssel	12 58 37,2	m. Zt.	E. h.	14. 268	19 56 8,65	+1,198	+0,312	+0,0910
		—	13 48 55,1	—	A. d.	—	57 2,84	-0,942	-0,516	-0,0801
— —	60 a —	Greenwich	20 35 5,24	St. Zt.	E. h.	Gr. Obs.	20 39 9,32	+0,828	+0,093	+0,0757
		Brüssel	4 23 47,0	m. Zt.	E. h.	14. 268	20 56 17,93	+0,690	+0,024	+0,0711
Juli 7	ϵ Arietis	Warschau	21 12 7,89	St. Zt.	E. h.	W. B.	22 34 47,18	+0,264	+1,775	+0,0675
		Breslau	21 53 56,23	—	A. d.	Mat.	22 19 12,45	-0,106	+0,728	-0,0656
— 23	δ Scorpii	Greenwich	17 7 5,30	—	E. d.	Gr. Obs.	17 12 58,72	+0,678	+0,099	+0,0723
		—	18 5 54,11	—	A. h.	—	13 31,02	-0,796	-0,876	-0,0765
		Cambridge	17 7 18,02	—	E. d.	C. Obs.	17 13 22,80	+0,692	+0,103	+0,0728
		—	18 5 16,67	—	A. h.	—	52,53	-0,809	-0,877	-0,0770
		Hamburg	9 53 21,2	m. Zt.	E. d.	14. 80	17 52 53,68	+0,834	-0,116	+0,0779
		Altona	17 59 43,10	St. Zt.	E. d.	14. 323	17 52 46,20	+0,833	-0,116	+0,0779
		Brüssel	9 25 14,0	m. Zt.	E. d.	14. 268	17 30 30,38	+0,718	-0,020	+0,0737
		—	10 23 3,4	—	A. h.	—	31 11,71	-0,789	-0,980	-0,0762
Octbr. 6	46 i Leonis	Warschau	4 12 24,01	St. Zt.	A. d.	W. B.	5 34 3,76	-0,612	+0,952	-0,0751
		Breslau	3 55 18,40	—	A. d.	—	5 17 50,93	-0,590	+0,967	-0,0744
— 15	359 Sagitt.	Breslau	19 43 5,87	—	E. d.	Mat.	19 52 37,66	-0,358	-0,049	+0,0640
		Cracau	20 0 22,01	—	E. d.	14. 375	20 4 26,73	-0,412	-0,141	+0,0601
		Warschau	20 3 31,82	—	E. d.	W. B.	20 8 39,87	-0,384	-0,123	+0,0645
Dec. 24	2 ω' Cancri	Cambridge	5 0 11,08	—	E. h.	C. Obs.	6 20 50,97	+1,960	+1,195	+0,1449
		—	5 43 28,11	—	A. d.	—	23 45,87	-1,518	+0,442	-0,1197
		Altona	5 54 11,5	—	E. h.	14. 323	7 0 5,81	+2,115	+0,921	+0,1541
		—	6 32 22,6	—	A. d.	—	2 12,06	-2,022	+0,248	-0,1486
1835										
Januar 6	35 Ceti	Breslau	5 56 48,33	—	E. d.	Mat.	5 17 35,25	+1,088	-1,165	+0,0977
		Kremsmünster	10 38 49,3	m. Zt.	E. d.	14. 109	5 5 57,86	+0,709	-1,103	+0,0810
		Wien	10 48 35,24	—	E. d.	14. 195	5 14 58,46	+0,703	-1,117	+0,0808
		Cracau	6 8 9,15	St. Zt.	E. d.	13. 309	5 29 19,29	+0,893	-1,158	+0,0886

*) Streng genommen enthalten die Coefficienten von $\Delta\alpha'$ und $\Delta\delta'$ überdies noch ein von der Parallaxe abhängiges Glied. Dieses ist aber immer sehr klein und in Beziehung auf das vorstehende angeführte Glied zu vernachlässigen.

1836	Bed. Stern.	Beobacht.-Ort.	Beob. Zeit.	Gattung	Phase.	Auct.	Reducirte Zeit.	ζ	$\Delta\tau$	Δl
Febr. 4	ϵ Arietis	Cambridge	6 ^h 41' 27.02	St. Zt.	E. d.	C. Obs.	6 ^h 4' 27.30	+0,759	-0,947	+0,0831
— 11	γ Cancri	Edinburg	6 30 32,2	—	E. d.	E. Obs.	6 51 0,12	+0,989	-0,986	+0,0930
— 11		Breslau	13 (15) 26,91	—	E. d.	Mst.	12 40 11,39	+0,081	-0,578	+0,0615
— 11		Cracau	13 29 56,60	—	E. d.	13. 309	12 52 4,94	+0,111	-0,624	+0,0617
April 3	α Gemini.	Edinburg	11 35 0,8	—	E. d.	E. Obs.	11 19 26,70	-0,131	-0,236	+0,0618
— 3		Dorpat	8 15 56,1	—	E. d.	13 386	7 46 36,10	+0,833	-0,041	+0,0843
— 3		Bujukluman	7 40 6,88	w. Zt.	E. d.	14. 139	7 56 1,83	-0,297	-0,235	+0,0676
— 3		—	8 59 15,68	—	A. h.	—	16,98	+0,034	-1,665	-0,0648
— 6	α —	Breslau	10 17 43,99	St. Zt.	E. d.	Mst.	10 12 53,28	+0,751	-0,341	+0,0799
— 6		—	11 8 3,42	—	A. h.	—	18,20	-1,279	-1,241	-0,1037
— 6		Barth	9 54 11,95	—	E. d.	14. 60	9 55 22,83	+0,939	-0,227	+0,0876
— 6		Altona	9 38 2,14	—	E. d.	14. 323	9 44 12,52	+0,745	-0,189	+0,0797
— 6		—	10 30 55,5	—	A. h.	—	43 53,38	-1,179	-1,087	-0,0988
— 6		Greenwich	8 41 29,80	—	E. d.	Gr. Obs.	9 4 22,62	+0,373	+0,158	+0,0682
— 6		—	9 50 50,70	—	A. h.	—	15,65	-0,628	-1,070	-0,0755
— 6		Cambridge.	8 42 6,78	—	E. d.	C. Obs.	9 4 46,55	+0,423	+0,155	+0,0694
— 6		—	9 49 53,71	—	A. h.	—	53,36	-0,685	-1,051	-0,0704
— 9	461 Leonis	Breslau	10 51 57,84	—	E. d.	Mst.	11 24 3,22	+0,229	+0,353	+0,0624
— 9		Kremsmünster	9 28 6,6	m. Zt.	E. d.	14. 109	11 12 29,18	+0,023	+0,396	+0,0608
— 9		Wien	9 40 24,7	—	E. d.	14. 195	11 21 26,13	+0,080	+0,339	+0,0610
— 9		Cracau	11 8 33,10	St. Zt.	E. d.	13. 309	11 35 46,47	+0,243	+0,265	+0,0627
— 9		Breslau	10 3 55,62	—	E. d.	Mst.	10 10 35,55	+0,056	+0,337	+0,1423
— 9		—	10 27 8,64	—	A. h.	—	39,56	-4,960	-0,082	-0,3148
— 9		Kremsmünster	6 41 30,6	m. Zt.	E. d.	14. 109	9 58 45,17	+0,862	+0,600	+0,0821
— 9		Breslau	16 0 17,66	St. Zt.	E. d.	Mst.	16 28 45,18	+0,574	+0,768	+0,0640
— 9		—	17 5 4,03	—	A. h.	—	29 7,03	-0,587	-0,315	-0,0695
— 9		Greenwich	15 37 34,60	—	E. d.	Gr. Obs.	16 20 56,35	-0,302	+0,011	-0,0626
— 9		Altona	15 23 58,7	—	E. d.	14. 323	16 0 19,53	+0,296	+0,902	+0,0625
— 9		Cracau	16 15 52,82	—	E. h.	13. 311	16 40 27,81	+0,404	+0,704	+0,0646
— 9		Cambridge	17 20 9,94	—	A. h.	C. Obs.	17 4 36,15	-1,038	-0,639	-0,0855
— 9		Cracau	18 17 1,15	—	E. d.	13. 311	18 22 55,79	+1,118	-0,282	+0,0890
— 9		Breslau	0 7 58,89	—	E. h.	Mst.	2 1 44,70	-0,217	+1,762	+0,0668
— 9		—	1 10 28,92	—	A. d.	—	47,72	+0,053	+0,622	-0,0653
— 9		Altona	23 44 54,5	—	E. h.	14. 323	1 33 17,66	+0,420	+1,480	+0,0707
— 9		—	0 43 13,70	—	A. d.	—	11,91	-0,153	+0,597	-0,0660
— 9	α Gemini.	Breslau	0 (30) 56,57	—	E. h.	Mst.	1 5 19,07	-0,109	+1,753	+0,0649
— 9		—	1 29 29,02	—	A. d.	—	28,69	+0,384	+0,697	-0,0691
— 9		Altona	0 6 39,53	—	E. h.	14. 323	0 36 58,83	+0,074	+1,680	+0,0647
— 9		—	1 4 56,21	—	A. d.	—	37 3,87	+0,165	+0,624	-0,0654
— 9		Apenrade	14 16 3,0	m. Zt.	E. h.	15. 184	0 34 40,28	+0,120	+1,636	+0,0650
— 9		—	15 14 27,0	—	A. d.	—	56,32	+0,111	+0,581	-0,0650
— 9		Breslau	23 33 24,88	St. Zt.	E. d.	Mst.	23 30 44,87	+0,123	-0,246	+0,0616
— 9		Cracau	23 48 44,39	—	E. d.	13. 311	23 42 31,60	+0,022	-0,185	+0,0621
— 9		Breslau	6 43 45,99	—	E. d.	Mst.	6 6 48,62	+0,440	-0,261	+0,0718
— 9		—	7 55 7,16	—	A. h.	—	6 7 29,03	-0,610	-1,573	-0,0737
— 9		Greenwich	5 11 31,00	—	E. d.	Gr. Obs.	4 58 50,25	+0,503	+0,189	+0,0760
— 9		—	6 25 26,80	—	A. h.	—	59 9,62	-0,473	-1,177	-0,0727
— 9		Cambridge	5 13 9,58	—	E. d.	C. Obs.	4 59 11,81	+0,643	+0,165	+0,0781
— 9		Greenwich	9 0 22,28	—	E. d.	Gr. Obs.	8 42 20,73	+0,208	-0,686	+0,0659
— 9		Cambridge	9 0 16,53	—	E. d.	C. Obs.	8 42 45,81	+0,246	-0,676	+0,0665
— 9		Cambridge	10 0 53,54	—	E. d.	C. Obs.	11 0 45,84	+0,404	+0,917	+0,0643
— 9		—	11 0 45,55	—	A. h.	—	48,44	-0,754	-0,069	-0,0737
— 9		Greenwich	11 1 23,76	—	A. h.	Gr. Obs.	11 0 31,68	-0,572	-0,084	-0,0717
— 9		Danzig	9 59 55,42	w. Zt.	E. d.	12. 70	12 18 7,21	+1,879	+0,276	+0,1252
— 9		Cracau	11 54 30,45	St. Zt.	E. d.	12. 173	12 20 19,09	+1,024	+0,356	+0,0842
— 9		Kremsmünster	9 24 3,62	m. Zt.	E. d.	12. 178	11 56 55,95	+0,543	+0,911	+0,0669
— 9		Wien	9 37 27,85	—	E. d.	14. 195	12 5 54,14	+0,640	+0,502	+0,0698
— 9		Breslau	9 (43) 27,19	—	E. d.	Mst.	12 8 34,12	+0,935	+0,449	+0,0813
— 9		—	10 50 0,08	—	A. h.	—	ist gänzlich falsch.			

1834	Red. Stern.	Beobacht.-Ort.	Beob. Zeit.	Gattung	Phase.	Auct.	Reducirte Zeit.	ζ	$\Delta\pi$	Δl
Jul 15	ζ Librae	Greenwich	16 ^h 58' 15" 95	St. Zt.	E. d.	Gr. Obs.	16 ^h 39' 16" 93	+0,147	+0,010	+0,0615
			18 8 59,46	—	A. h.	—	35,75	+0,238	-1,188	-0,0626
		Cambridge	16 58 3,70	—	E. d.	C. Obs.	16 39 39,07	+0,157	+0,020	+0,0616
		Breslau	10 53 45,70	m. Zt.	E. d.	Mst.	17 46 59,25	+0,246	-0,344	+0,0626
Sept. 14	ϵ Capr.	Greenwich	23 3 13,38	St. Zt.	E. d.	Gr. Obs.	22 40 16,75	-0,329	+0,040	+0,0679
			0 9 51,38	—	A. h.	—	22,61	+0,713	-1,167	-0,0792
		Cambridge	23 3 4,58	—	E. d.	C. Obs.	22 40 41,62	-0,308	+0,050	+0,0675
			0 10 15,47	—	A. h.	—	47,96	+0,677	-1,166	-0,0779
		Kremsmünster	12 57 34,72	m. Zt.	E. d.	12. 178	23 36 52,37	-0,763	-0,534	+0,0645
Octbr. 7	33 Scorpii	Cracau	19 55 29,92	St. Zt.	E. d.	12. 173	19 30 11,63	-0,368	-0,311	+0,0650
		Kremsmünster	6 23 34,60	m. Zt.	E. d.	12. 178	19 6 50,68	-0,372	-0,225	+0,0651
— —	44 b Oph.	Cracau	20 29 36,01	St. Zt.	E. d.	12. 173	20 30 17,31	+0,033	-0,369	+0,0611
		Cambridge	19 55 27,95	—	A. h.	C. Obs.	19 10 22,54	-0,086	-1,147	-0,0612
		Kremsmünster	6 58 52,73	m. Zt.	E. d.	12. 178	20 6 55,78	+0,038	-0,305	+0,0611
— 8	22 λ Sagitt.	Cracau	21 18 10,04	St. Zt.	E. d.	12. 173	20 34 11,29	+0,079	-0,326	+0,0623
		Kremsmünster	7 42 55,90	m. Zt.	E. d.	12. 178	20 10 45,99	+0,109	-0,254	+0,0624
		Wien	7 54 25,25	—	E. d.	14. 195	20 19 44,82	+0,051	-0,298	+0,0622
Nov. 13	106 ν Pisc.	Altona	1 48 37,09	St. Zt.	E. d.	14. 322	2 16 22,26	+0,729	+0,207	+0,0815
		Edinburg	0 54 23,3	—	E. d.	Ed. Obs.	1 23 57,18	+1,912	+0,259	+0,1422
		Breslau	10 (50) 55,08	m. Zt.	E. d.	Mst.	2 44 44,40	+0,385	+0,133	+0,0706
			12 8 55,01	—	A. h.	—	2 45 5,98	-0,085	-1,310	-0,0661
Decbr. 8	30 τ —	Cambridge	8 4 0,40	St. Zt.	E. d.	C. Obs.	2 15 23,71	+0,184	-0,508	+0,0670
		Edinburg	2 48 0,8	—	E. d.	Ed. Obs.	2 2 17,66	+0,443	-0,455	+0,0720
— 11	65 ξ Ceti	Altona	4 19 7,4	—	E. d.	14. 322	4 6 47,92	-0,023	-0,174	+0,0660
		Greenwich	3 26 45,44	—	E. d.	Gr. Obs.	3 27 1,29	+0,025	+0,058	+0,0660
1833										
März 27	(125) Tauri	Wien	7 6 36,59	m. Zt.	E. d.	14. 195	7 31 39,47	+0,263	-0,160	+0,0639
		Altona	6 53 28,55	St. Zt.	E. d.	14. 321	7 5 53,13	+0,646	-0,038	+0,0735
		Prag. Sternw.	6 56 4,0	m. Zt.	E. d.	11. 32	7 23 47,49	+0,356	-0,113	+0,0661
		Breslau	7 10 29,48	—	E. d.	Mst.	7 34 18,60	+0,463	-0,181	+0,0681
			8 15 14,74	—	A. h.	—	54,90	-0,569	-1,290	-0,0710
— 31	8 Leonis	Prag. Sternw.	7 54 52,5	—	E. d.	11. 32	8 39 50,53	+1,327	+0,629	+0,0989
		Altona	8 35 26,3	St. Zt.	A. h.	14. 321	8 23 53,52	-0,128	+0,282	-0,0600
		Cracau	9 4 13,20	—	E. d.	11. 386	9 2 6,77	+1,697	+0,439	+0,1172
		Breslau	8 14 6,68	m. Zt.	E. d.	Mst.	8 50 13,93	+1,930	+0,483	+0,1294
			8 44 1,98	—	A. h.	—	51 30,68	-2,808	+0,004	-0,1927
April 22	δ Tauri	Wilna	7 37 9,0	—	E. d.	14. 165	8 49 49,57	+0,199	-0,603	+0,0630
		Altona	9 34 26,3	St. Zt.	A. h.	14. 321	7 48 31,06	-0,138	-1,584	-0,0624
— —	δ^a —	Prag. Sternw.	7 30 52	m. Zt.	E. d.	11. 32	9 6 21,89	-0,850	-0,717	+0,0811
		Wilna	8 5 39,3	—	E. d.	14. 165	9 49 41,51	-0,351	-0,568	+0,0655
— 25	p Gemin.	Greenwich	12 19 59,29	St. Zt.	E. d.	Gr. Obs.	11 20 57,01	+1,146	-0,719	+0,0930
		Cambridge	12 20 20,91	—	E. d.	C. Obs.	11 21 18,92	+1,261	-0,717	+0,0978
			12 51 36,36	—	A. h.	—	45,85	-2,040	-1,240	-0,1385
Aug. 9	δ Tauri	Greenwich	0 44 48,55	—	E. h.	Gr. Obs.	2 20 18,65	+0,367	+1,344	+0,0665
		Lübeck	1 39 12,3	—	E. h.	14. 322	3 3 4,31	+0,240	+1,141	+0,0642
Sept. 6	i —	Cambridge	22 (21) 3,45	—	E. h.	C. Obs.	23 10 28,61	-0,670	+1,622	+0,0755
			23 (4) 43,40	—	A. d.	—	32,63	+0,955	+0,857	-0,0866
		Lübeck	23 7 26,5	—	E. h.	14. 322	23 52 43,27	-0,867	+1,549	+0,0833
			23 48 5,20	—	A. d.	—	48,62	+1,281	+0,819	-0,1022
		Arcona	12 17 33,5	m. Zt.	E. h.	13. 324	0 3 54,35	-0,916	+1,512	+0,0854
			12 57 14,2	—	A. d.	—	48,99	+1,362	+0,813	-0,1063
	(179) —	Arcona	10 56 32,9	m. Zt.	A. d.	13. 324	22 3 28,58	-0,077	+0,570	-0,0631
		Ghelinjik	12 16 38,23	w. Zt.	A. d.	14. 137	23 41 50,21	+0,501	+0,925	-0,0704
		Breslau	11 4 48,77	m. Zt.	A. d.	Mst.	22 17 55,42	+0,031	+0,687	-0,0629
Octbr. 4	ζ —	Greenwich	3 38 12,96	St. Zt.	A. d.	Gr. Obs.	4 0 50,27	+0,618	+0,143	-0,0737
		Cambridge	2 34 0,51	—	E. h.	C. Obs.	4 1 20,28	-0,303	+1,275	+0,0655
Novbr. 1	μ Gemin.	Greenwich	5 16 11,68	—	E. h.	Gr. Obs.	5 51 32,94	+0,173	+0,753	+0,0630
		Cambridge	5 17 46,20	—	E. h.	C. Obs.	5 52 10 18	+0,207	+0,736	+0,0635

1833	Bed. Stern.	Beobacht.-Ort.	Beob. Zeit.	Gattung	Phase.	Auct.	Reducirte Zeit.	ζ	$\Delta\pi$	Δl
Nov. 25	(4) Ceti	Greenwich	1 ^h 11' 35" 35	St. Zt.	E. d.	Gr. Obs.	2 ^h 24' 57" 10	+0,001	+1,089	+0,0633
		Cambridge	1 13 11,51	—	E. d.	C. Obs.	2 25 20,26	+0,023	+1,068	+0,0633
			2 28 29,06	—	A. h.	—	32,30	+0,267	-0,268	-0,0655
Dec. 31	30 Virginia	Greenwich	12 28 41,50	—	E. h.	Gr. Obs.	12 48 24,33	+0,578	+0,230	+0,0737
		Cambridge	13 20 0,76	—	A. d.	—	16,54	-1,247	-0,634	-0,0962
			12 29 14,22	—	E. h.	C. Obs.	12 48 46,21	+0,763	+0,228	+0,0767
			13 18 41,02	—	A. d.	—	40,42	-1,326	-0,606	-0,0999

Die fünf ersten Columnen dieser Tabelle bedürfen keiner Erklärung. In der sechsten bedeutet E Eintritt, A Austritt, d dunkler und h heller Mondrand. Die siebente Column giebt unter der Ueberschrift „Auctorität“ die Nachweisung über die Beobachtungen. Zwei durch einen Punkt getrennte Zahlen zeigen den Band und die Seitenzahl der Astr. Nachr. an, wo die Beobachtung publicirt worden ist; Gr. Obs., C. Obs., E. Obs. bedeuten resp. die Greenwicher, Cambrider und Edinburger Beobachtungen für das Jahr, in welchem die Bedeckung beobachtet worden ist. Mit. bei den Breslauer Beobachtungen zeigt an, daß ich diese durch handschriftliche Mittheilung erhalten habe. Die Warschauer Beobachtungen endlich habe ich aus einer lithographirten und „Astronomische Beobachtungen, die im Jahre 1836 auf der Warschauer Sternwarte angestellt worden sind“, betitelten Schrift von Herrn *Baranowski* genommen, daher das Zeichen W. B. bei diesen. Die achte Column giebt die durch die Berechnung der Beobachtungen gefundenen, und in meiner oben angeführten Abhandlung mit T , bezeichneten Zeiten, deren Differenzen die Längendifferenzen sind. Die drei letzten Columnen enthalten die Differentialquotienten, die mit den in der Ueberschrift angeführten Größen multiplicirt sind. ζ und $\Delta\pi$ kommen schon oben vor, Δl bezeichnet eine Veränderung in dem Verhältnisse des Mondhalbmessers, zu dessen Aequatoreal-Horizontalparallaxe; die Einheit, die dessen Differentialquotienten zu Grunde liegt, ist die fünfte Decimalstelle. Die in der vorhergehenden Tafel enthaltene GröÙe η kommt überdies noch hier in Betracht, allein ich habe sie in der vorstehenden Tafel nicht angeführt, weil ihr Coefficient immer gleich Eins ist. Die durch die Rechnung erhaltenen, und in der vorstehenden Tafel angeführten Größen sind nun so zu verstehen, daß z. B. für die Bedeckung von ζ Tauri 1833 Oct. 4 folgendes Resultat erlangt ist:

für Greenwich

$$T = 4^h 0' 50'' 27 + \eta + 0,618 \zeta + 0,143 \Delta\pi - 0,0737 \Delta l$$

und für Cambridge

$$T = 4^h 1' 20'' 28 + \eta - 0,303 \zeta + 1,275 \Delta\pi + 0,0655 \Delta l$$

wozu aus der vorhergehenden Tafel die folgenden Gleichungen kommen

$$\eta = +1,681 (\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 0,253 (\Delta\delta - \Delta\delta') - 0,181 \Delta\pi$$

$$\zeta = -0,235 (\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 1,810 (\Delta\delta - \Delta\delta') - 1,290 \Delta\pi$$

Die erste Tafel giebt die Zeitepoche $T = 16^h$ Berliner m. Z., oder wenn man diese in Sternzeit verwandelt

$$T = 4^h 54' 12'' 93.$$

Hiermit kann man die absoluten Längen berechnen, wenn durch anderweitige Beobachtungen die Fehler des Mond- und Sternorts bekannt sind. Substituirt man nemlich diese in die vorstehenden Gleichungen, so erhält man für jeden Beobachtungsort T , frei von den Fehlern der Mondtafeln und des Stern-catalogs, und sodann durch die Differenz $T - T'$ die Länge jedes Beobachtungsortes von Berlin.

Wenn umgekehrt aus anderweitigen Beobachtungen diese Längen sowohl wie die Fehler des Sternorts bekannt wären, so würde man aus den obigen Werthen von T und den beiden T' , verbunden mit folgenden, aus der vorhergehenden Tafel entnommenen Gleichungen

$$\Delta\alpha = \Delta\alpha' + 0,583 \eta - 0,082 \zeta$$

$$\Delta\delta = \Delta\delta' + 0,076 \eta + 0,542 \zeta + 0,713 \Delta\pi$$

die Fehler der Graden Aufsteigung und Abweichung des Mondes bestimmen können, wobei indeß in diesem Beispiel die Fehler $\Delta\pi$ und Δl entweder außerdem bekannt seyn, oder gleich Null angenommen werden müßten. Aus Bedeckungen aber, die an mehreren Orten beobachtet wären, würde man diese Fehler, theoretisch betrachtet, auch bestimmen können.

Ich lasse hier dahin gestellt seyn, ob man von diesen Bestimmungen je wird Nutzen ziehen können oder nicht, und gehe zu dem eigentlichen Zwecke der Rechnungen, deren Resultate hier vorgelegt werden, der Bestimmung der Längendifferenzen über. Um diese zu erhalten müssen die, den verschiedenen Beobachtungsortern einer und derselben Sternbedeckung zukommenden Werthe von T , von einander abgezogen werden. In unserm Beispiele haben wir also die Längendifferenz zwischen Greenwich und Cambridge

$$= 30'' 01 - 0,921 \zeta + 1,132 \Delta\pi + 0,1392 \Delta l$$

wozu noch die oben angeführte Gleichung

$$\zeta = -0,235 (\Delta\alpha - \Delta\alpha') + 1,810 (\Delta\delta - \Delta\delta') - 1,290 \Delta\pi$$

kommt. Um diese Längendifferenz von den Fehlern, die auf sie eingewirkt haben, möglichst zu befreien, müßte man den Fehler der Graden Aufsteigung und Abweichung des Sterns und der Graden Aufsteigung, Abweichung, Horizontalparallaxe und Diameter des Mondes kennen. Da man annehmen kann,

dafs unsere jetzigen Tafeln die Grade Aufsteigung und Abweichung des Mondes im Allgemeinen minder genau geben, wie eine einzelne gute Meridianbeobachtung, so würde man in den Fällen, wo solche Meridianbeobachtung vom Tage der Sternbedeckung vorhanden ist, die daher rührenden Fehler wohl vermindern können, die aus den andern angeführten Quellen herrührenden Fehler wird man aber wenigstens jetzt unberücksichtigt lassen müssen. Dennoch sind diese zuweilen nicht unbedeutend. Die Positionen der Sterne, die man aus den älteren Catalogen zu nehmen genöthigt ist, können manchmal mit eben so großen und zuweilen grösseren Fehlern behaftet seyn, wie die Grade Aufsteigung und Abweichung des Mondes, welche die jetzigen Mondtafeln geben, und der Einfluß eines Fehlers der Horizontalparallaxe des Mondes ist, wie man aus obigem Beispiel sieht *) zuweilen grösser, wie der eines gleichen Fehlers in der Abweichung des Mondes oder des Sterns; diesen Fehler kann man gar nicht berichtigen. Da ich somit nur einige Elemente der Rechnung hätte verbessern können, während ich die andern auf jeden Fall jetzt unberücksichtigt lassen muß, so habe ich vorgezogen, für diesmal wenigstens bei der Berechnung der Längendifferenzen aus den vorstehenden Resultaten die Fehler aller Rechnungselemente gleich Null zu setzen. Die hieraus in den Endresultaten erwachsenden Fehler sind übrigens nicht so erheblich, wie aus dem angeführten Beispiel hervorgehen scheint, worin Eine Secunde Fehler in der Differenz der Abweichungen des Sterns und des Mondes 1'67, und Eine Secunde Fehler in der Horizontalparallaxe des Mondes 2'32 in Zeit in der Längendifferenz hervorbringt. Dafs in diesem Beispiel diese Fehler eine so beträchtliche Einwirkung haben, rührt grösstentheils davon her, dafs die eine Beobachtung ein Austritt und die andere ein Eintritt ist; in den Fällen, wo die Beobachtungen gleicher Gattung sind, und diese sind bei weitem die zahlreichsten, heben sich in der Längendifferenz die Fehler fast immer zum Theil auf, und in den Endresultaten wird deren Einfluß überdies noch deshalb verkleinert, weil er bald positiv bald negativ ist.

Wäre für jeden Beobachtungsort nur Eine Beobachtung vorhanden, oder träfen die verschiedenen Beobachtungsorte in allen beobachteten Sternbedeckungen immer auf gleiche Weise mit einander zusammen, und könnte man allen Beobachtungen gleiche Genauigkeit beilegen, so brauchte man nur um die wahrscheinlichsten Längenunterschiede zu erhalten, die T , genannten Zeiten von einander abzuziehen, und aus den so er-

haltenen Resultaten für jeden Beobachtungsort das Mittel zu nehmen. Da aber diese Forderungen bei den vorstehenden Beobachtungen nicht statt finden, so muß ein anderes Verfahren angewandt werden.

Ich bezeichne die obigen beobachteten Sternbedeckungen der Reihe nach mit den fortlaufenden Zahlen 1, 2, 3, etc., und nenne eine jeder Sternbedeckung zukommende, die Stelle der oben T genannten Zeitperode vertretende, Gröfse $c(1)$, $c(2)$, $c(3)$ etc. Die Längen der Beobachtungsorte, von einem willkürlichen Meridiane angerechnet, nenne ich $\lambda(1)$, $\lambda(2)$, $\lambda(3)$, etc. und die reducirten Zeiten T , bezeichne ich mit einem T , dem sowohl der Index der Sternbedeckung als der des betreffenden Beobachtungsortes angehängt ist. Hiemit gibt die erste der oben berechneten Sternbedeckungen die Gleichungen

$$c(1) + \lambda(a) = T(1, a)$$

$$c(1) + \lambda(b) = T(1, b)$$

etc.

wenn a , b , etc. die Indices der Oerter bedeutet, an welchen diese Sternbedeckung beobachtet ist. Die zweite Sternbedeckung giebt oben so

$$c(2) + \lambda(g) = T(2, g)$$

$$c(2) + \lambda(h) = T(2, h)$$

etc.

u. s. f. Aus diesen Gleichungen allen müssen, nachdem ihnen die gehörigen Gewichte zugetheilt worden sind, nach der Methode der kleinsten Quadrate die Werthe von $\lambda(1)$, $\lambda(2)$, $\lambda(3)$, etc. berechnet werden. Vor allen Dingen ist es vorthellhaft, in diese Gleichungen, ehe man sie der Rechnung unterwirft, genäherte Werthe der unbekannten Gröfsen $c(1)$, $c(2)$, etc. und $\lambda(1)$, $\lambda(2)$, etc. zu substituiren. Seyen $\delta T(1, a)$, $\delta T(1, b)$, etc. etc. die rechten Seiten derselben nach dieser Substitution, und $\delta c(1)$, $\delta c(2)$, $\delta \lambda(1)$, $\delta \lambda(2)$, etc. die wahrscheinlichsten Verbesserungen der angenommenen Werthe dieser Gröfsen, dann haben wir statt der vorstehenden die folgenden Gleichungen, welche weit leichter wie jene der Rechnung unterworfen werden können,

$$\delta c(1) + \delta \lambda(a) = \delta T(1, a).$$

$$\delta c(1) + \delta \lambda(b) = \delta T(1, b)$$

etc.

$$\delta c(2) + \delta \lambda(g) = \delta T(2, g)$$

$$\delta c(2) + \delta \lambda(h) = \delta T(2, h).$$

etc.

Die Beobachtungen haben gewifs, je nach der Geübtheit des Beobachters, der Güte des Fernrohrs, dem Zustande der Luft während der Beobachtung u. s. w. verschiedene Genauigkeit, aber es ist unmöglich, den Werth dieser einzelnen Umstände, wenn man sie auch konnte, auf auch nur einigermaassen genügende Weise in Zahlen auszudrücken, und man

*) Substituirt man nemlich den Werth von ζ in den Ausdruck für den Längenunterschied, so wird dieser

$$= 30'01 + 0,216 (\Delta\alpha - \Delta\alpha') - 1,667 (\Delta\delta - \Delta\delta') + 2,320 \Delta\pi + 0,1392 \Delta l$$

muß sich daher bei der Bestimmung des Gewichtes der Beobachtungen auf die Berücksichtigung allgemeiner Umstände beschränken. Solcher ist der Umstand, daß die Bedeckung, bei welcher der Stern eine größere Chorde hinter der Mondscheibe beschreibt, an sich besser zur Längenbestimmung sich eignet, wie die Bedeckung, bei welcher diese Chorde kleiner ist, indem aladann Ungleichheiten des Mondrandes und Fehler der Data größeren Einfluß auf das Resultat äußern. Man kann füglich das Gewicht einer Beobachtung einer Sternbedeckung dieser Chorde selbst proportional setzen, und deshalb, da der Cosinus des in meiner angeführten Abhandlung ψ genannten Winkels derselben nahe proportional ist, das Gewicht einer jeden Beobachtung $= \cos \psi$ setzen. Es ist hiemit die Genauigkeit einer solchen Beobachtung, bei welcher der Weg des Sterns auf den Mondrand senkrecht steht, zur Einheit angenommen. Ich habe indeß diese Regel nicht streng befolgt. Ich habe aus den, demzufolge jeder Beobachtung irgend einer Sternbedeckung zukommenden Gewichten, das arithmetische Mittel genommen, und jeder Beobachtung dieses Mittel als Gewicht beigelegt. Durch diese Abänderung wurde es mir möglich, die Auflösung der obigen Gleichungen nach den Grundsätzen der Methode der kleinsten Quadrate bedeutend zu vereinfachen, während dadurch die Endresultate nur unbedeutende Aenderungen erleiden konnten, Aenderungen, welche um so mehr zulässig waren, da die obige Regel für die Bestimmung der Gewichte nicht streng genannt werden kann. Ich habe nun angenommen

Die Länge von Edinburg	=	-22' 5" = $\lambda(1)$
Greenwich	=	-9 32 = $\lambda(2)$
Cambridge	=	-8 57 = $\lambda(3)$
Brüssel	=	+8 0 = $\lambda(4)$
Apenrade	=	28 2 = $\lambda(5)$
Altona	=	30 25 = $\lambda(6)$
Hamburg	=	30 33 = $\lambda(7)$
Lübeck	=	33 24 = $\lambda(8)$
Barth	=	41 35 = $\lambda(9)$
Arcona	=	44 24 = $\lambda(10)$
Kremsmünster	=	47 11 = $\lambda(11)$
Prag. Sternw.	=	48 20 = $\lambda(12)$
Wien	=	56 11 = $\lambda(13)$
Breslau	=	58 48 = $\lambda(14)$
Danzig	=	1 ^h 5 19 = $\lambda(15)$
Cracau	=	1 10 31 = $\lambda(16)$
Warschau	=	1 14 48 = $\lambda(17)$
Wilna	=	1 31 50 = $\lambda(18)$
Dorpat	=	1 37 33 = $\lambda(19)$
Bujukluman	=	1 47 7 = $\lambda(20)$
Ghelinijk	=	2 22 55 = $\lambda(21)$

und es wurden außerdem die oben $c()$ genannten Größen so

angenommen, daß für die in der vorstehenden Tafel bei jeder Sternbedeckung zuerst angeführte Beobachtung $\delta T()$ Null ward. Somit ist folgende Tafel entstanden.

$\delta c()$	$\delta \lambda()$	$\delta T()$	Phase.	Gew.	Product.	$\Delta T()$
1	16	0	E. d.	0,95	0	+ 0,760
1	14	-1' 58	E. d.		-1' 50	- 0,760
2	16	0	E. d.	1	0	+ 0,170
2	14	-0,34	E. d.		-0,34	- 0,170
*3	16	0	E. d.		0	+ 0,235
3	14	-0,72	E. d.	0,65	-0,47	- 0,235
3	14	+22,42	A. h.			
4	6	0	E. d.		0	+ 0,273
4	8	-11,25	A. h.			
4	16	+3,80	E. d.	0,75	+2,85	+ 3,122
4	2	-1,66	E. d.		-1,24	- 0,968
4	2	-6,59	A. h.			
4	8	-3,60	E. d.		-2,70	- 2,427
4	3	+28,17	A. h.			
5	2	0	A. d.			
5	4	-47,53	E. h.			
5	4	+6,73	A. d.			
6	2	0	E. h.	0,8	0	+ 5,355
6	4	-13,39	E. h.		-10,71	- 5,355
7	17	0	E. h.			
7	14	+25,27	A. d.			
8	2	0	E. d.		0	- 1,843
8	2	+32,30	A. h.			
8	3	-0,92	E. d.		-0,74	- 2,582
8	8	+28,81	A. h.	0,8		
8	7	-0,04	E. d.			
8	4	+9,66	E. d.		+7,73	+ 5,887
8	4	+50,99	A. h.			
8	6	+0,48	E. d.		+0,38	- 1,462
9	17	0	A. d.	0,9	0	+ 5,775
9	14	-12,83	A. d.		-11,55	- 5,775
10	14	0	E. d.		0	- 2,483
10	16	+6,07	E. d.	0,9	+5,46	+ 2,976
10	17	+2,21	E. d.		+1,99	- 0,493
11	3	0	E. h.		0	+ 1,610
11	3	+174,90::	A. d.			
11	6	-7,16	E. h.	0,45	-3,22	- 1,610
11	6	+119,09::	A. d.			
12	14	0	E. d.		0	- 0,163
12	11	-0,39	E. d.		-0,29	- 0,452
12	13	+0,21	E. d.	0,75	+0,16	- 0,003
12	16	+1,04	E. d.		+0,78	+ 0,618
13	3	0	E. d.		0	- 2,180
13	1	+5,82	E. d.	0,75	+4,36	+ 2,180
*14	14	0	E. d.		0	- 6,287
14	16	+15,55	E. d.	1	+10,55	+ 4,263
14	1	+8,31	E. d.		+8,31	+ 3,024
16	19	0	E. d.			
15	20	-8,27	E. d.	0,9		
15	20	+6,88	A. h.			
16	14	0	E. d.		0	+ 0,030
16	14	-15,08	A. h.			
16	9	+2,55	E. d.			
16	6	+2,24	E. d.		+1,84	+ 1,870
16	6	-16,90	A. h.	0,82		

$\delta c()$	$\delta \lambda()$	$\delta T()$	Phase.	Gew.	Product.	$\Delta T()$	$\delta c()$	$\delta \lambda()$	$\delta T()$	Phase.	Gew.	Product.	$\Delta T()$
16	2	- 0,66	E. d.		- 0,54	- 0,510	29	11	- 0,95	E. d.		- 0,85	- 0,425
16	2	- 7,63	A. h.				30	16	0	E. d.		0	+ 0,765
16	3	- 1,73	E. d.		- 1,42	- 1,390	30	3	- 26,77	A. h.	1		
16	3	+ 5,08	A. h.				30	11	- 1,53	E. d.		- 1,53	- 0,765
17	14	0	E. d.		0	- 0,780	31	16	0	E. d.		0	+ 3,923
17	11	+ 2,96	E. d.	1	+ 2,96	+ 2,180	31	11	- 5,30	E. d.	1	- 5,30	- 1,377
17	13	- 0,09	E. d.		- 0,09	- 0,870	31	13	- 6,47	E. d.		- 6,47	- 2,546
17	16	+ 0,25	E. d.		+ 0,25	- 0,530	32	6	0	E. d.		0	- 0,880
18	14	0	E. d.		0	+ 3,130	32	1	+ 4,92	E. d.		+ 3,20	+ 2,320
18	14	+ 6,01	A. h.	0,55			*32	14	- 0,86	E. d.	0,65	- 0,56	- 1,440
18	11	- 11,38	E. d.		- 6,26	- 3,130	32	14	+ 20,72	A. h.			
19	14	0	E. d.		0	+ 0,976	33	3	0	E. d.		0	- 0,880
19	14	+ 21,85	A. h.				33	1	+ 1,85	E. d.	0,95	+ 1,76	+ 0,880
19	2	+ 21,17	A. h.	0,97			34	6	0	E. d.		0	- 0,185
19	6	- 2,65	E. d.		- 2,57	- 1,593	34	2	+ 0,37	E. d.	1	+ 0,37	+ 0,185
19	16	- 0,37	E. h.		- 0,36	+ 0,617	35	13	0	E. d.		0	- 0,198
20	3	0	A. h.				35	6	- 0,34	E. d.		- 0,33	- 0,527
20	16	- 18,36	E. d.				35	12	- 0,98	E. d.	0,97	- 0,95	- 1,148
21	14	0	E. h.		0	+ 2,650	35	14	+ 2,13	E. d.		+ 2,07	+ 1,873
21	14	+ 3,02	A. d.		+ 2,96	+ 5,610	35	14	+ 38,43	A. h.			
21	6	- 4,04	E. h.	0,98	- 3,96	- 1,310	36	12	0	E. d.		0	- 0,117
21	6	- 9,79	A. d.		- 9,60	- 6,950	36	6	+ 117,99	A. h.			
*22	14	0	E. h.		0	- 4,948	36	16	+ 5,24	E. d.	0,55	+ 2,88	+ 2,763
22	14	+ 9,62	A. d.		+ 9,44	+ 4,483	36	14	- 4,60	E. d.		- 2,53	- 2,646
22	6	+ 2,76	E. h.	0,98	+ 2,71	- 2,288	36	14	+ 72,15	A. h.			
22	6	+ 7,80	A. d.		+ 7,65	+ 2,703	37	18	0	E. d.			
22	5	+ 7,21	E. h.				37	6	+ 6,49	A. h.			
22	5	+ 23,25	A. d.				38	12	0	E. d.	0,8		
23	14	0	E. d.	1	0	- 1,845	38	18	- 10,38	E. d.		0	+ 0,925
23	16	+ 3,69	E. d.		+ 3,69	+ 1,845	39	2	0	E. d.		0	- 0,925
24	14	0	E. d.		0	- 5,946	39	8	- 3,09	E. d.	0,6	- 1,85	
24	14	+ 40,41	A. h.				39	3	+ 23,84	A. h.			
24	2	+ 11,63	E. d.	0,9	+ 10,47	+ 4,523	40	2	0	E. h.	0,95	0	+ 0,160
24	2	+ 31,00	A. h.				40	8	- 0,34	E. h.		- 0,32	- 0,160
24	3	+ 8,19	E. d.		+ 7,37	+ 1,423	*41	3	0	E. h.		0	- 0,092
25	2	0	E. d.	1	0	- 0,040	41	3	+ 4,02	A. d.		+ 2,73	+ 2,638
25	3	+ 0,08	E. d.		+ 0,08	+ 0,040	41	8	- 6,34	E. h.	0,68	- 4,31	- 4,401
26	3	0	E. d.		0	- 1,706	41	8	- 0,99	A. d.		- 0,67	- 0,762
26	3	+ 2,60	A. h.				41	10	+ 4,74	E. h.		+ 3,22	+ 3,129
26	2	+ 10,84	A. h.				41	10	- 0,62	A. d.		- 0,42	- 0,512
26	15	+ 5,37	E. d.				42	10	0	A. d.		0	+ 1,380
26	16	+ 5,25	E. d.	0,78	+ 4,09	+ 2,384	42	14	+ 2,84	A. d.	0,97	+ 2,76	+ 1,380
26	11	+ 2,11	E. d.		+ 1,65	- 0,056	42	21	- 9,37	A. d.			
26	13	+ 0,30	E. d.		+ 0,23	- 1,476	43	2	0	A. d.	0,95	0	- 2,490
26	14	+ 3,28	E. d.		+ 2,56	+ 0,854	43	3	+ 5,01	E. h.		+ 4,98	+ 2,490
27	2	0	E. d.		0	+ 1,430	44	2	0	E. h.	1	0	- 6,120
27	2	+ 18,82	A. h.	1			44	3	+ 12,24	E. h.		+ 12,24	+ 6,120
27	3	- 2,86	E. d.		- 2,86	- 1,430	45	2	0	E. d.		0	+ 0,990
27	14	- 27,68	E. d.				45	3	- 1,98	E. d.	1	- 1,98	- 0,990
28	2	0	E. d.		0	- 0,773	45	3	+ 10,20	A. h.			
28	2	+ 5,86	A. h.				46	2	0	E. h.		0	+ 3,320
28	3	- 0,13	E. d.	0,93	- 0,12	- 0,893	46	2	- 7,79	A. d.	0,72	- 4,61	- 1,290
28	3	+ 6,21	A. h.				46	3	- 3,12	E. h.		- 2,25	+ 1,070
28	11	+ 2,62	E. d.		+ 2,44	+ 1,666	46	3	- 8,91	A. d.		- 6,42	- 3,100
29	16	0	E. d.	0,9	0	+ 0,425							

(Die Fortsetzung folgt.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 394.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. (Fortsetzung.)

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,
Director der Seeberger Sternwarte.

Die drei ersten Columnen dieser Tafel geben die oben erklärten Gleichungen. Z. B. für die letzte Sternbedeckung hat man

$$\delta c(46) + \delta \lambda(2) = 0$$

$$\delta c(46) + \delta \lambda(2) = -7^{\text{m}}79$$

$$\delta c(46) + \delta \lambda(3) = -3,12$$

$$\delta c(46) + \delta \lambda(3) = -8,91$$

und jede dieser Gleichungen hat das in der fünften Columnne angeführte Gewicht 0,72. Die vorletzte Columnne enthält die Producte von $\delta T()$ mit dem Gewichte, und hieraus ist die letzte Columnne dermaassen berechnet, daß die Summe aller zu einer und derselben Sternbedeckung gehörigen Glieder gleich Null ist, die Differenzen zwischen je zweien derselben aber dieselben bleiben, wie in der vorhergehenden Columnne. Es ist also das arithmetische Mittel aus den Zahlen der vorletzten Columnne von jeder derselben abgezogen, z. B. für die letzte Sternbedeckung ist $-3^{\text{m}}320$ das arithmetische Mittel aus 0, $-4^{\text{m}}61$, $-2^{\text{m}}25$ und $-6^{\text{m}}42$, und dieses von diesen Zahlen abgezogen giebt resp. $+3^{\text{m}}320$, $-1^{\text{m}}290$, $+1^{\text{m}}070$ und $-3^{\text{m}}100$, welches die Zahlen der letzten Columnne sind. Wo die Division sich nicht ohne Rest machen liefs, habe ich mir eine Ausgleichung in den Tausendtheilen der Secunden der letzten Columnne erlaubt. Der Zweck dieser Rechnung wird weiter unten erklärt.

Zuerst einige Bemerkungen über die Gröfsen der vorstehenden Tafel. Wenn man die am hellen Mondrande beobachteten Austritte durchgeht, so sieht man, daß sie bis auf sehr wenige Ausnahmen sich beträchtlich von dem Resultate der übrigen Beobachtungen sowohl wie von den angenommenen, bis auf sehr wenig richtigen Längen, entfernen, und dieses selbst manchmal in den Fällen, wo der Beobachter seine Beobachtungen für gelungen hielt; eine von den Bemerkungen der Beobachter begleitete Zusammenstellung dieser Beobachtungen wird dem Leser die Richtigkeit dieser Behauptung deutlich vor Augen legen.

$\delta c()$	$\delta \lambda()$	$\delta T()$	Bemerkungen der Beobachter.
3	14	+ 22,42	Gute Beobachtung.
4	6	- 11,26	Vielleicht 2" bis 3" zu spät.
4	1	- 6,59	

$\delta c()$	$\delta \lambda()$	$\delta T()$	Bemerkungen der Beobachter.
4	3	+ 28,17	The time noted is probably several seconds too late, as the star emerged where it was not expected.
8	2	+ 32,30	Certain to 2"; Moon approaching to the horizon, but the observation may be considered as pretty good.
8	3	+ 28,81	To both observers the star, on reappearing, seemed to hang a few seconds on the Moon's limb, presenting the appearance of an irregularity of the limb. The observations on the whole were satisfactory.
8	4	+ 50,99	Un peu tard.
15	20	+ 6,88	
16	14	- 15,08	Möglich gute Beobachtung. $\pm 0^{\text{m}}2$ Ungewissheit.
16	6	- 16,90	Ziemlich gut.
16	2	- 7,68	
16	3	+ 5,08	A little way from the Moon.
18	14	+ 6,01	Gute Beobachtung.
19	14	+ 21,85	Scheint ziemlich gut.
19	2	+ 21,17	
20	3	+ 18,36	A little distance from the Moon.
24	14	+ 40,41	Nach Umständen ziemlich genau.
24	2	+ 31,00	
26	3	+ 2,60	Pretty good; the star seen at a very small distance from the Moon.
26	2	+ 10,84	
27	2	+ 18,82	
28	2	+ 5,86	
28	3	+ 6,21	Star at some distance from the Moon.
30	3	- 26,77	Pretty good; the time in this observation was set down 1 ^m greater.
32	14	+ 20,72	Zweifel $\pm 0^{\text{m}}4$.
35	14	+ 38,43	
36	6	+ 117,99	Zu spät, der Stern war schon ausgetreten.
36	14	+ 72,15	
37	6	+ 6,49	Ziemlich gut.
39	3	+ 23,84	The time noted is that at which the star was first seen; but it had certainly broken out some time (perhaps 5" or 10") earlier.
45	3	+ 10,20	As good as the emersion of a small star from the bright limb can be (2" earlier is probably very near the truth).

Anm. Das Minuszeichen in der dritten Columnne dieser Tafel zeigt grade nicht eine zu frühe Beobachtung an.

Die angeführten Gründe bewogen mich, alle diese Beobachtungen von der weiteren Rechnung auszuschließen. Betrachtet man dagegen die Resultate der in den drei übrigen Phasen angestellten Beobachtungen, so wie die vorhergehende Tafel sie giebt, so wird man kaum einen hervortretenden Unterschied in Bezug auf die Phase bemerken, wenn man von den wenigen Beobachtungen absieht, die von den Beobachtern selbst als zweifelhaft angeführt sind; ich habe diese daher, mit Ausnahme der letzteren, ohne Unterschied zum Endresultat zugezogen. Einige derselben erfordern jedoch spezielle Bemerkungen.

1836 Juni 29. α Sagittarii $\epsilon(5)$. Hier stimmen die am dunkeln Mondrande in Greenwich und Brüssel beobachteten Austritte ziemlich gut mit dem übrigens bekannten Längengunterschiede, allein der in Brüssel beobachtete Eintritt weicht beträchtlich davon ab. Die GröÙe der Abweichung ist so beschaffen, daß man 1 Minute Fehler in der Beobachtung vermuthen könnte, wenn nicht andere Gründe diesem entgegen ständen. Berechnet man aus den reducirten Zeiten die Längen von Berlin, so findet man

$$\text{Greenwich} - \text{Berlin} = -52' 58'' 20 \text{ A. d.}$$

$$\text{Brüssel} - \text{---} = -36 \text{ } 23,63 \text{ E. h.}$$

$$\text{---} - \text{---} = -35 \text{ } 29,47 \text{ A. d.}$$

$$\text{während diese Längen nahe} = -53' 36''$$

$$\text{und resp.} = -36 \text{ } 14$$

sind. Hier stimmt die Beobachtung des Eintritts in Brüssel am besten, und die beiden Beobachtungen der Austritte weichen jedenfalls so stark von der Wahrheit ab, daß diese Abweichung unmöglich bloß als von den Fehlern der Mondtafeln erzeugt angesehen werden kann; denn man müßte, um Uebereinstimmung zu erhalten, die durch die Tafeln gegebene Grade Aufsteigung des Mondes um mehr wie Eine Minute ändern. Aus diesem Grunde habe ich diese Sternbedeckung von den folgenden Rechnungen ausgeschlossen.

1836 Juli 7. σ Arietis $\epsilon(7)$. Auch diese Sternbedeckung habe ich ausgeschlossen, weil sie die Längendifferenz zwischen Warschau und Breslau beträchtlich anders giebt wie die übrigen. Die Breslauer Beobachtung ist übrigens im Original als gut bezeichnet. Bei den Warschauer Beobachtungen befinden sich keine Bemerkungen.

1836 Decbr. 24. 2α Cancri $\epsilon(11)$. Die Beobachtungen der Austritte am dunkeln Mondrande sind sowohl in Altona wie in Cambridge als sehr unsicher bezeichnet. Das obige Resultat bestätigt diese Bemerkungen.

1835 Aug. 19. α Geminorum $\epsilon(22)$. Der in Apenrade beobachtete Austritt ist schon vom Beobachter als unsicher

bezeichnet, und in den folgenden Rechnungen deshalb ausgelassen.

1834 Juli 15. $\epsilon(27)$. Im Original als unsicher bezeichnet, und in den ferneren Rechnungen weggelassen.

Außerdem habe ich noch zu bemerken, daß ich bei einigen, vorzüglich Breslauer Beobachtungen mich genöthigt gesehen habe die Minuten um Eine zu ändern. Um dies an Ort und Stelle anzuzeigen, habe ich in der Tafel für die reducirten Zeiten die abgeänderten Minuten eingeklammert, und in der Tafel für $\delta T()$ das betreffende Resultat mit einem Sternchen versehen. Diese Beobachtungen sind übrigens alle von den Beobachtern als gut oder sehr gut bezeichnet.

Aus den Gleichungen

$$\delta\epsilon(1) + \delta\lambda(16) = 0$$

$$\delta\epsilon(1) + \delta\lambda(14) = -1'' 58$$

$$\delta\epsilon(2) + \delta\lambda(16) = 0$$

$$\delta\epsilon(2) + \delta\lambda(14) = -0'' 34$$

etc.

welche die obige Tafel geben, müssen nun die unbekannten GröÙen $\delta\epsilon()$ und $\delta\lambda()$ alle so bestimmt werden, daß die Summe der mit den resp. Gewichten multiplicirten, übrig bleibenden Fehlerquadrate ein Minimum werde, und wir könnten daher die bekannten Vorschriften unmittelbar auf diese Gleichungen anwenden. Hieraus würde aber eine sehr lange Arbeit erwachsen, da die Anzahl der unbekannten GröÙen ($= 63$) sehr groß ist. Diese Arbeit kann aber durch vorläufige Elimination der GröÙen $\delta\epsilon()$ beträchtlich abgekürzt werden.

Die Gleichungen, welche entstehen würden, wenn wir die obigen Gleichungen auf gewöhnliche Weise nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelten, sind in den allgemeinen Gleichungen enthalten, die ich in dem Zusatze zu meinem in Nr. 361 u. 362 der Ast. Nachr. abgedruckten Aufsätze aufgestellt habe. Ich bezeichne die in der obigen Tafel für $\delta T()$ angeführten Gewichte der Reihe nach mit $p(1)$, $p(2)$, etc. oder allgemein mit $p(g)$, wo g den Index der Sternbedeckung bedeutet. Dieselben Gewichte repräsentire ich auch durch $p(g, k)$, wo k der Index des Beobachtungsortes ist. Wenn daher die Sternbedeckung g am Beobachtungsorte k beobachtet ist, dann ist

$$p(g, k) = p(g)$$

wenn sie aber nicht an diesem Beobachtungsorte beobachtet ist, dann ist

$$p(g, k) = 0.$$

Ferner bezeichne ich die Anzahl der von der Sternbedeckung g vorhandenen Beobachtungen mit $n(g)$.

Nimmt man nun vorläufig an, daß in keiner Sternbedeckung irgend ein Beobachtungsort mehr wie Einmal vorkommt, und identificirt der Reihe nach die im angeführten Aufsätze $u, u',$ etc. genannten Größen mit $\delta c()$, so wie die

$$\begin{aligned} (\alpha\alpha) &= n(1) \cdot p(1); & (\alpha a) &= p(1, 1); & (\alpha b) &= p(1, 2); & (\alpha c) &= p(1, 3); \text{ etc.} \\ (\beta\beta) &= n(2) \cdot p(2); & (\beta a) &= p(2, 1); & (\beta b) &= p(2, 2); & (\beta c) &= p(2, 3); \text{ etc.} \\ (\gamma\gamma) &= n(3) \cdot p(3); & (\gamma a) &= p(3, 1); & (\gamma b) &= p(3, 2); & (\gamma c) &= p(3, 3); \text{ etc.} \\ & \text{etc.} & & & \text{etc.} & & \\ (\alpha a) &= p(1, 1) + p(2, 1) + p(3, 1) + \text{ etc.} \\ (\alpha b) &= 0; & (\alpha c) &= 0, \text{ etc.} \\ (\beta b) &= p(1, 2) + p(2, 2) + p(3, 2) + \text{ etc.} \\ (\beta c) &= 0; \text{ etc.} \\ (\gamma c) &= p(1, 3) + p(2, 3) + p(3, 3) + \text{ etc.} \\ & \text{etc.} \end{aligned}$$

Ich werde im Folgenden diese Werthe von $(\alpha a), (\beta b), (\gamma c),$ etc. mit $\omega(1), \omega(2), \omega(3),$ etc. bezeichnen, und es ist demzufolge $\omega(1)$ die Summe der Gewichte der vom Beobachtungsorte (1), $\omega(2)$ die Summe der Gewichte der vom Beob-

dort $x, x',$ etc. bezeichneten mit $\delta\lambda()$, so findet man leicht, daß die a. a. O. $(\alpha\alpha), (\alpha a)$ etc. $(aa),$ etc. genannten Größen im vorliegenden Falle folgende Ausdrücke haben:

achtungsorte (2), $\omega(3)$ die Summe der Gewichte der vom Beobachtungsorte (3) vorhandenen Beobachtungen und so ferner.

Wir haben außerdem

$$\begin{aligned} (aI) &= p(1, 1) \cdot \delta T(1, 1) + p(2, 1) \cdot \delta T(2, 1) + p(3, 1) \cdot \delta T(3, 1) + \text{ etc.} \\ (bI) &= p(1, 2) \cdot \delta T(1, 2) + p(2, 2) \cdot \delta T(2, 2) + p(3, 2) \cdot \delta T(3, 2) + \text{ etc.} \\ (cI) &= p(1, 3) \cdot \delta T(1, 3) + p(2, 3) \cdot \delta T(2, 3) + p(3, 3) \cdot \delta T(3, 3) + \text{ etc.} \\ & \text{etc.} \end{aligned}$$

das ist (aI) ist die Summe der mit ihren resp. Gewichten multiplicirten Fehler der am Beobachtungsorte (1), (bI) die Summe der mit ihren resp. Gewichten multiplicirten Fehler der am

Beobachtungsorte (2), (cI) die Summe der mit ihren resp. Gewichten multiplicirten Fehler der am Beobachtungsorte (3) angestellten Beobachtungen, und so ferner. Endlich ist

$$\begin{aligned} (\alpha I) &= p(1, 1) \cdot \delta T(1, 1) + p(1, 2) \cdot \delta T(1, 2) + p(1, 3) \cdot \delta T(1, 3) + \text{ etc.} \\ (\beta I) &= p(2, 1) \cdot \delta T(2, 1) + p(2, 2) \cdot \delta T(2, 2) + p(2, 3) \cdot \delta T(2, 3) + \text{ etc.} \\ (\gamma I) &= p(3, 1) \cdot \delta T(3, 1) + p(3, 2) \cdot \delta T(3, 2) + p(3, 3) \cdot \delta T(3, 3) + \text{ etc.} \\ & \text{etc.} \end{aligned}$$

oder $(\alpha I), (\beta I), (\gamma I),$ etc. sind resp. die Summen der mit ihren Gewichten multiplicirten Fehler aller Beobachtungen einer und derselben Sternbedeckung. Da nun die vorläufig anzunehmenden Werthe von $\sigma()$ willkürlich sind, so können wir diese so bestimmen, daß die eben genannten Summen jede für sich gleich Null sind; dieses ist in der obigen Tafel für $\delta T()$ durch die Berechnung geschehen, welche die letzte, $\Delta T()$ überschriebene Columnne derselben gegeben hat. Wir haben somit

$$(\alpha I) = 0; \quad (\beta I) = 0; \quad (\gamma I) = 0; \text{ etc.}$$

und in den obigen Ausdrücken für $(aI), (bI), (cI),$ etc. muß

ebenfalls überall $\Delta T(g, k)$ für $p(g, k) \cdot \delta T(g, k)$ substituirt werden.

Bedingungsgleichungen sind in der vorliegenden Aufgabe nicht vorhanden, aber wenigstens Eine der unbekannten Größen ist willkürlich, und wir könnten daher eine Bedingungsgleichung, wie die in Nr. 362 der Astr. Nachr. angeführte aufstellen, es ist aber im vorliegenden Falle vortheilhafter dieses nicht zu thun. Da somit im vorliegenden Falle alle am angeführten Orte sich auf die Bedingungsgleichungen beziehenden Größen Null sind, so haben wir

$$\begin{aligned} (AA) &= \omega(1) - \left\{ \frac{p(1, 1)}{n(1)} + \frac{p(2, 1)}{n(2)} + \frac{p(3, 1)}{n(3)} + \text{ etc.} \right\} \\ (AB) &= - \left\{ \frac{p(1, 1) \cdot p(1, 2)}{n(1) \cdot p(1)} + \frac{p(2, 1) \cdot p(2, 2)}{n(2) \cdot p(2)} + \frac{p(3, 1) \cdot p(3, 2)}{n(3) \cdot p(3)} + \text{ etc.} \right\} \\ (AC) &= - \left\{ \frac{p(1, 1) \cdot p(1, 3)}{n(1) \cdot p(1)} + \frac{p(2, 1) \cdot p(2, 3)}{n(2) \cdot p(2)} + \frac{p(3, 1) \cdot p(3, 3)}{n(3) \cdot p(3)} + \text{ etc.} \right\} \\ & \text{etc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(BB) &= w(2) - \left\{ \frac{p(1,2)}{n(1)} + \frac{p(2,2)}{n(2)} + \frac{p(3,2)}{n(3)} + \text{etc.} \right\} \\
(BC) &= - \left\{ \frac{p(1,2) \cdot p(1,3)}{n(1) \cdot p(1)} + \frac{p(2,2) \cdot p(2,3)}{n(2) \cdot p(2)} + \frac{p(3,2) \cdot p(3,3)}{n(3) \cdot p(3)} + \text{etc.} \right\} \\
&\text{etc.} \qquad \qquad \qquad \text{etc.} \\
(CC) &= w(3) - \left\{ \frac{p(1,3)}{n(1)} + \frac{p(2,3)}{n(2)} + \frac{p(3,3)}{n(3)} + \text{etc.} \right\} \\
&\text{etc.} \qquad \qquad \qquad \text{etc.} \\
(AL) &= \Delta T(1,1) + \Delta T(2,1) + \Delta T(3,1) + \text{etc.} \\
(BL) &= \Delta T(1,2) + \Delta T(2,2) + \Delta T(3,2) + \text{etc.} \\
(CL) &= \Delta T(1,3) + \Delta T(2,3) + \Delta T(3,3) + \text{etc.} \\
&\text{etc.} \qquad \qquad \qquad \text{etc.}
\end{aligned}$$

und hienit die Endgleichungen

$$\begin{aligned}
(AA) \delta\lambda(1) + (AB) \delta\lambda(2) + (AC) \delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (AL) \\
(AB) \delta\lambda(1) + (BB) \delta\lambda(2) + (BC) \delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (BL) \\
(AC) \delta\lambda(1) + (BC) \delta\lambda(2) + (CC) \delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (CL) \\
&\text{etc.} \qquad \qquad \qquad \text{etc.}
\end{aligned}$$

die auf bekannte Art aufgelöst werden können. Da wenigstens Eine der unbekannten Größen $\delta\lambda(\)$ willkürlich ist, so könnte man eine derselben vor Anfange der Rechnung gleich Null machen, allein es ist nützlich sie alle unbestimmt zu lassen, weil man dadurch eine Controlle der Rechnung erhält. Es finden nemlich alsdann die folgenden Bedingungsleichungen statt:

$$\begin{aligned}
(AA) + (AB) + (AC) + \text{etc.} &= 0 \\
(AB) + (BB) + (BC) + \text{etc.} &= 0 \\
(AC) + (BC) + (CC) + \text{etc.} &= 0 \\
&\text{etc.} \\
(AL) + (BL) + (CL) + \text{etc.} &= 0
\end{aligned}$$

welche zur Prüfung der Richtigkeit der vorhergehenden Rechnung dienen können. Lässt man ferner noch in der Umwandlung dieser Gleichungen in andere, die successive immer Eine unbekannte Größe weniger enthalten (nach der bekannten *Gauß'schen Methode*) alle unbekannten Größen unbestimmt, dann ergeben sich Bedingungsleichungen, durch welche die Richtigkeit dieser Rechnung geprüft werden kann. Es ist nemlich alsdann in *Gauß'scher* Bezeichnung immer

$$\begin{aligned}
(BB, 1) + (BC, 1) + (BD, 1) + \text{etc.} &= 0 \\
(BC, 1) + (CC, 1) + (CD, 1) + \text{etc.} &= 0 \\
(BD, 1) + (CD, 1) + (DD, 1) + \text{etc.} &= 0 \\
&\text{etc.} \\
(BL, 1) + (CL, 1) + (DL, 1) + \text{etc.} &= 0 \\
(CC, 2) + (CD, 2) + \text{etc.} &= 0 \\
(CD, 2) + (DD, 2) + \text{etc.} &= 0 \\
&\text{etc.} \\
(CL, 2) + (DL, 2) + \text{etc.} &= 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(AA) \delta\lambda(1) + (AB) \delta\lambda(2) + (AB^*) \delta\lambda(2^*) + (AC) \delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (AL) \\
(AB) \delta\lambda(1) + (BB) \delta\lambda(2) + (BB^*) \delta\lambda(2^*) + (BC) \delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (BL) \\
(AB^*) \delta\lambda(1) + (BB^*) \delta\lambda(2) + (B^*B^*) \delta\lambda(2^*) + (B^*C) \delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (B^*L) \\
(AC) \delta\lambda(1) + (BC) \delta\lambda(2) + (B^*C) \delta\lambda(2^*) + (CC) \delta\lambda(3) + \text{etc.} &= (CL) \\
&\text{etc.} \qquad \qquad \qquad \text{etc.}
\end{aligned}$$

und so ferner für jeden Werth des Index.

Ehe ich zur Darlegung der auf die vorstehenden Entwicklungen gegründeten numerischen Rechnungen schreiten kann, habe ich noch zwei Bemerkungen zu machen.

Erstens, ich habe oben angenommen, dass in jeder Sternbedeckung von irgend einem Beobachtungsorte nur Eine Beobachtung vorhanden sey, und die vorstehenden Formeln mit Zugrundelegung dieser Annahme entwickelt, während die obigen Tafeln für die reducirten Zeiten und $\delta T(\)$ zeigen, dass mehrmals in Einer Sternbedeckung zwei Beobachtungen von Einem Beobachtungsorte, nemlich Eintritt und Austritt, vorkommen. Dieselben Formeln können aber leicht auf diesen Fall ausgedehnt werden. Es ist hiefür nichts weiter nöthig, als in den Sternbedeckungen, wo ein Ort oder mehrere Oerter vorkommen, an welchen Eintritt und Austritt beobachtet worden sind, die eine dieser beiden Beobachtungen so zu behandeln, als wäre sie an einem von allen Beobachtungsortern verschiedenen Orte angestellt, und unter dieser Hypothese die Rechnung genau nach den vorstehenden Formeln bis zu den obigen Endgleichungen fortzuführen, z. B. am Beobachtungsorte (2) (Greenwich) sind unter andern mehrmals Eintritt und Austritt zugleich beobachtet worden. Ich schreibe daher in solchen Sternbedeckungen für die eine dieser Beobachtungen, gleichviel welche, $\delta\lambda(2^*)$ für $\delta\lambda(2)$, und setze jene als unabhängige unbekannte Größe an. Ich rechne daher nach den obigen Ausdrücken nicht nur die Größen (AA) , (AB) , etc. etc., sondern auf gleiche Art auch (AB^*) , (BB^*) , (B^*B^*) , (B^*C) , etc., indem ich B^* eben so auf $\delta\lambda(2^*)$ beziehe, wie A , B , etc. auf $\delta\lambda(1)$, $\delta\lambda(2)$, etc. bezogen sind, somit bekomme ich die folgenden Gleichungen:

Bevor man diese auflöst, ist nun weiter nichts zu thun, als $\delta\lambda(2^*) = \delta\lambda(2)$ zu machen, und die betreffenden Gleichun-

$$(AA)\delta\lambda(1) + [(AB) + (AB^*)]\delta\lambda(2) + (AC)\delta\lambda(3) + \text{etc.} = (AL)$$

$$[(AB) + (AB^*)]\delta\lambda(1) + [(BB) + 2(BB^*) + (B^*B^*)]\delta\lambda(2) + [(BC) + (B^*C)]\delta\lambda(3) + \text{etc.} = [(BL) + B^*L]$$

$$(AC)\delta\lambda(1) + [(BC) + (B^*C)]\delta\lambda(2) + (CC)\delta\lambda(3) + \text{etc.} = (CL)$$

etc.

etc.

Dieses Verfahren ist allgemein, wie viele unbekannte Größen auch in zwei zerlegt worden sind

Zweitens; es ist nicht nöthig in dieser Rechnung die Beobachtungsörter, von welchen nur Eine Beobachtung vorhanden ist, aufzunehmen, die wahrscheinlichsten Werthe der Längen dieser Oerter können nachher aus jenen auf eine einfache Art berechnet werden, die ich weiter unten beschreiben werde. Man erlangt durch diese Ausschließung den Vortheil, daß die Zahl der in den vorstehenden Endgleichungen enthaltenen unbekannten Größen auf die möglichst kleinste Anzahl zurückgeführt ist. In Bezug auf diese Oerter sind bereits in der obigen Tafel für $\delta T()$ die beiden letzten Columnen leer gelassen.

Wenn man diese Tafel durchgeht, so findet man leicht, daß $\delta\lambda(19)$ und $\delta\lambda(20)$ für sich, und ohne Verbindung mit den übrigen Beobachtungsörtern da stehen. Diese beiden Größen bilden also ein System für sich, und eine derselben ist willkürlich. Einzeln beobachtet sind ferner an den Oertern, welchen resp. $\delta\lambda(5)$, $\delta\lambda(7)$, $\delta\lambda(9)$, $\delta\lambda(15)$, $\delta\lambda(18)$ und $\delta\lambda(19)$ zukommen, es bleiben also der obigen Rechnung zu unterwerfen die Größen $\delta\lambda(1)$, $\delta\lambda(2)$, $\delta\lambda(3)$, $\delta\lambda(4)$, $\delta\lambda(6)$, $\delta\lambda(8)$, $\delta\lambda(10)$, $\delta\lambda(11)$, $\delta\lambda(12)$, $\delta\lambda(13)$, $\delta\lambda(14)$, $\delta\lambda(16)$, $\delta\lambda(17)$, wozu wegen beobachteter Ein- und Austritte noch die Größen $\delta\lambda(2^*)$, $\delta\lambda(3^*)$, $\delta\lambda(6^*)$, $\delta\lambda(8^*)$, $\delta\lambda(10^*)$ und $\delta\lambda(14^*)$ kommen, und es fallen deshalb und aus den vorhin angeführten Ursachen in der Berechnung der Gleichungen für diese unbekannten Größen die Sternbedeckungen (5), (7), (15), (20), (37), (38) aus.

Die obigen Ausdrücke für die Größen (AA) , (AB) , etc. führen auf folgende einfache Vorschriften für die Berechnung derselben. Man berechne zuerst die Werthe der Quotienten $\frac{p(1)}{n(1)}$, $\frac{p(2)}{n(2)}$, $\frac{p(3)}{n(3)}$, etc., dann mache man eine Tafel mit

gen selbst zu addiren. Es ergeben sich somit folgende Endgleichungen:

so vielen Columnen, wie $\delta\lambda()$, und so vielen horizontalen Abtheilungen, wie $\delta c()$ vorhanden sind. Den Columnen gebe man die Indices der $\delta\lambda()$ zur Ueberschrift, und die horizontalen Abtheilungen bezeichne man der Reihe nach mit den Indices der $\delta c()$. In die erste dieser und zwar in diejenigen Columnen, die den Beobachtungsörtern zugehören, an welchen die Sternbedeckung (1) beobachtet worden ist, schreibe man den Werth von $\frac{p(1)}{n(1)}$; in die zweite horizontale Abtheilung

und in diejenigen Columnen, welche den Beobachtungsörtern zukommen, an welchen die Sternbedeckung (2) beobachtet worden ist, schreibe man den Werth von $\frac{p(2)}{n(2)}$, und so fort bis

alle vorhandenen Sternbedeckungen erschöpft sind. Dieses Ausfüllen dieser Tafel ist leicht zu bewerkstelligen, wenn man die obige Tafel für $\delta T()$ zur Hand nimmt. Man addire nun zuerst alle in der (1) überschriebenen Columnen befindlichen Zahlen, diese Summe ist gleich $\omega(1) - (AA)$, sodann addire man diejenigen Zahlen der (2) überschriebenen Columnen, die zugleich in der ersten, in den nemlichen horizontalen Abtheilungen vorkommen, somit hat man $-(AB)$, das nemliche Verfahren auf die (3) und (1) überschriebenen Columnen angewandt giebt $-(AC)$, u. s. w. Die Summe aller in der (2) überschriebenen Columnen ist gleich $\omega(2) - (BB)$, die Summe der in den Columnen (2) und (3) zugleich und in gleichen horizontalen Abtheilungen befindlichen Zahlen ist gleich $-(BC)$ und so ferner

Da die Gleichungen, auf welche die vorliegende Aufgabe führt, auch bei manchen andern Aufgaben der practischen Astronomie und Geodäsie vorkommen, das obige Verfahren also mehrfache Anwendung gestattet, so will ich zu mehrerer Deutlichkeit die der vorliegenden Aufgabe zukommende Tafel hier beifügen.

	1	2	2*	3	3*	4	6	6*	8	8*	10	10*	11	12	13	14	14*	16	17
1																0,4750		0,4750	
2																0,5000		0,5000	
3																0,3250		0,3250	
4		0,1875		0,1875				0,1875										0,1875	
6		0,4000				0,4000													
8		0,2000		0,2000		0,2000	0,2000												
9																	0,4500		0,4500
10																0,3000		0,3000	0,3000
11				0,2250			0,2250												
12													0,1875		0,1875	0,1875		0,1875	
13	0,3750			0,3750															
14	0,3333															0,3333		0,3333	
16		0,2050		0,2050			0,2050									0,2050			
17													0,2500		0,2500	0,2500		0,2500	
18													0,2750			0,2750			
19							0,3233									0,3233		0,3233	
21							0,2450	0,2450								0,2450	0,2450		
22							0,2450	0,2450								0,2450	0,2450		
23																0,5000		0,5000	
24		0,3000		0,3000												0,3000			
25		0,5000		0,5000															
26				0,1560									0,1560		0,1560	0,1560		0,1560	
27		0,5000		0,5000															
28		0,3100		0,3100									0,3100						
29													0,4500					0,4500	
30													0,5000					0,5000	
31													0,3333					0,3333	
32	0,2167						0,2167								0,3333				
33	0,4750			0,4750												0,2167			
34		0,5000					0,5000												
35							0,2425							0,2425	0,2425	0,2425			
36														0,1833		0,1833		0,1833	
39		0,3000		0,3000															
40		0,4750							0,4750										
41				0,1133	0,1133				0,1133	0,1133	0,1133	0,1133							
42											0,4850					0,4850			
43			0,4750	0,4750															
44		0,5000		0,5000															
45		0,5000		0,5000															
46		0,1800	0,1800	0,1800	0,1800														
A	1,4000	0	0	0,8500	0	0	0,2167	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5500	0	0,3333	0
B		5,0575	0,1800	3,6825	0,1800	0,6000	0,9050	0,1875	0,4750	0	0	0	0,3100	0	0	0,5050	0	0,1875	0
B*			0,6500	0,6550	0,1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C				5,5018	0,2933	0,2000	0,6300	0,1875	0,1133	0,1133	0,1133	0,1133	0,4660	0	0,1560	0,6610	0	0,3435	0
C*					0,2933	0	0	0	0,1133	0,1133	0,1133	0,1133	0	0	0	0	0	0	0
D						0,6000	0,2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E							2,4025	0,4900	0	0	0	0	0	0,2425	0,2425	1,4776	0,4900	0,3233	0
E*								0,6775	0	0	0	0	0	0	0	0,4900	0,4900	0,1875	0
F									0,5883	0,1133	0,1133	0,1133	0	0	0	0	0	0	0
F*										0,1133	0,1133	0,1133	0	0	0	0	0	0	0
G											0,5983	0,1133	0	0	0	0,4850	0	0	0
G*												0,1133	0	0	0	0	0	0	0
H													2,4618	0	0,9268	0,8685	0	1,8768	0
I														0,4258	0,2425	0,4258	0	0,1833	0
I*															1,1693	0,8360	0	0,9258	0
J																5,7476	0,4900	3,5335	0,3000
J*																	0,9400	0	0,4500
K																		5,0042	0,3000
K*																			0,7500
L	3,3500	12,2700	1,6700	14,0798	1,3998	1,6000	7,6201	2,7100	1,6298	0,6798	1,6498	0,6798	6,9099	1,5199	4,4999	16,3700	2,8600	13,1997	1,8000

Aus dem Inhalte der obigen Tafel für $IT()$ ergibt sich leicht:

$\frac{p(1)}{n(1)} = 0,4750$	$\frac{p(18)}{n(18)} = 0,2750$	$\frac{p(33)}{n(33)} = 0,4750$
$\frac{p(2)}{n(2)} = 0,5000$	$\frac{p(19)}{n(19)} = 0,3233$	$\frac{p(34)}{n(34)} = 0,5000$
$\frac{p(3)}{n(3)} = 0,3250$	$\frac{p(21)}{n(21)} = 0,2450$	$\frac{p(35)}{n(35)} = 0,2425$
$\frac{p(4)}{n(4)} = 0,1875$	$\frac{p(22)}{n(22)} = 0,2450$	$\frac{p(36)}{n(36)} = 0,1833$
$\frac{p(6)}{n(6)} = 0,4000$	$\frac{p(23)}{n(23)} = 0,5000$	$\frac{p(39)}{n(39)} = 0,3000$
$\frac{p(8)}{n(8)} = 0,2000$	$\frac{p(24)}{n(24)} = 0,3000$	$\frac{p(40)}{n(40)} = 0,4750$
$\frac{p(9)}{n(9)} = 0,4500$	$\frac{p(25)}{n(25)} = 0,6000$	$\frac{p(41)}{n(41)} = 0,1133$
$\frac{p(10)}{n(10)} = 0,3000$	$\frac{p(26)}{n(26)} = 0,1560$	$\frac{p(42)}{n(42)} = 0,4850$
$\frac{p(11)}{n(11)} = 0,2250$	$\frac{p(27)}{n(27)} = 0,5000$	$\frac{p(43)}{n(43)} = 0,4750$
$\frac{p(12)}{n(12)} = 0,1875$	$\frac{p(28)}{n(28)} = 0,3100$	$\frac{p(44)}{n(44)} = 0,5000$
$\frac{p(13)}{n(13)} = 0,3750$	$\frac{p(29)}{n(29)} = 0,4500$	$\frac{p(45)}{n(45)} = 0,5000$
$\frac{p(14)}{n(14)} = 0,3333$	$\frac{p(30)}{n(30)} = 0,5000$	$\frac{p(46)}{n(46)} = 0,1800$
$\frac{p(16)}{n(16)} = 0,2050$	$\frac{p(31)}{n(31)} = 0,5333$	
$\frac{p(17)}{n(17)} = 0,2500$	$\frac{p(32)}{n(32)} = 0,2167$	

(Der Beschlufs folgt.)

Schreiben des Herrn Professors *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber.
Kremsmünster 1840. Januar 18.

Ich übersende Ihnen hienit die wenigen Beobachtungen, die ich am, von Dr. *Galle* entdeckten Cometen machen konnte. Im Monate December verhinderte beständig trüber Himmel jede Aufsuchung desselben. Zuerst konnte ich ihn am 8^{ten} Januar Morgens sehen und beobachten. Dem freien Auge erschien er als ein neblichter Stern der 4—5^{ten} Gröfse; sein Schweif machte, des tiefen Standes am Horizonte wegen, wenig Wirkung. An den Beobachtungstagen des 9^{ten}, 10^{ten} und 11^{ten} Ja-

nuars schien mir sein Aussehen nicht merklich geändert; am 13^{ten} geschah die Beobachtung durch dünne Nebel und am 14^{ten} bei sehr starker Dämmerung, wo sich der Nebel auf wenige Minuten zertheilte, jedoch bald wieder den ganzen Himmel deckte, so dafs der allein noch sichtbare Fundamentalstern α Bootis als Vergleichstern genommen werden mußte. Die Beobachtungen geschahen am Aequatoreale mit dem *Stampferschen* Micrometer und Ablesung des Stunden- und Declinationskreises.

1840	Mittl. Zeit in Kremsmünster.	Comet — Stern		Des Cometen		Vergleich- sterne.
		in AR.	in Decl.	AR. app.	Decl. app.	
Januar 7	16 ^h 8' 48" 77	+ 0 ^h 37' 14" 28	— 12° 48' 53" 8	17 ^h 44' 34" 76	+ 1° 45' 32" 1	α Herculis
		+ 0 17 53,30	— 10 54 57,8	35,15	43,9	α Ophiuchi
— 9	17 53 17,36	+ 0 48 35,04	— 13 17 21,5	17 55 56,47	+ 1 17 3,9	α Herculis
		+ 0 28 20,23	— 11 23 44,9	55,93	16 56,4	α Ophiuchi

1840	Mittl. Zeit in Kremsmünster.	Comet — Stern		Des Cometen		Vergleich- sterne.
		In AR.	in Decl.	AR. app.	Decl. app.	
Jan. 10	17 ^h 44' 12''83	+ 0 ^h 54' 4''09	— 13° 32' 35''7	18 ^h 1' 24''64	+ 1° 1' 49''4	α Herculis
		+ 0 33 54,81	— 11 38 52,8	24,53	48,2	α Ophiuchi
	18 20 53,78	+ 0 54 12,35	— 13 33 26,1	32,90	0 59,1	α Herculis
		+ 0 34 3,17	— 11 39 37,6	32,89	1 3 4	α Ophiuchi
— 11	18 38 4,14	+ 0 59 37,89	— 13 49 3,5	6 58,46	+ 0 45 21,5	α Herculis
		+ 0 39 29,56	— 11 55 14,1	59,30	26,7	α Ophiuchi
— 13	18 10 49,18	+ 1 9 48,71	— 14 20 30,4	18 17 9,33	+ 0 13 54,1	α Herculis
		+ 0 49 40,35	— 12 26 41,3	10,13	59,1	α Ophiuchi
— 14	18 40 28,72	+ 4 6 22,31	— 20 2 37,8	18 22 12,48	— 0 1 49 2	α Bootis

Um mich über den ferneren scheinbaren Lauf dieses Cometen näher zu belehren, habe ich aus den Beobachtungen vom 7^{ten}, 9^{ten} und 11^{ten} Jänner genäherte parabolische Elemente desselben gerechnet:

Zeit des Perihels 1840 Jan. 4,3772 mittl. Zt. Kremsm.

Länge des Perihels 193° 2' 22''

Ω 120 29 11

l 52 58 32

$\log q$ 9,79557

Bewegung direct.

Nach der mit diesen Elementen entworfenen Ephemeride ist wohl keine Hoffnung vorhanden, den Cometen wieder zu sehen, wenn er sich aus den Sonnenstrahlen wieder entfernt hat.

In den von Director Dr. *Weisse* bekannt gemachten Resultaten finde ich 10jährige auf hiesiger Sternwarte (1815—1824) gemachte meteorologische Beobachtungen zur Bestimmung der Höhendifferenz Kremsmünster—Cracau benutzt, ich nehme mir daher die Freiheit, Ihnen die Mittel der folgenden Jahre zu allenfallsigem Gebrauche mitzutheilen. Die Barometerstände auf der Wiener Sternwarte (1831—1836)..... Meereshöhe des Barometers in Kremsmünster 188,8 Toisen
auf der Sternwarte in Mailand (1838)..... 188,5 —
auf der Sternwarte in Bogenhausen (1836)..... 190,6 —
aus Prof. *Poggendorfs* Beobachtungen (in *Encke's* Jahrbuche 1839) 188,0 —
aus Prof. *Müllers* Beobachtungen (in demselben Jahrbuche) 190,9 —

Also im Mittel die Erhöhung des hiesigen Beobachtungsortes über dem Meere 189,35 Toisen.

Aus den in denselben Resultaten vorkommenden Mitteln von

1826—1836 ergibt sich: Kremsmünster—Cracau 86,08

1826—1838 ————— 84,11.

M. Koller.

(Inh. zu Nr. 393 und 394.) Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*, Director der Seeburger Sternwarte (Fortsetzung.) p. 129.

Schreiben des Herrn Professors *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. p. 157.

Altona 1840. März 5.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 395.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. (Beschluss.)

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*,

Director der Seeburger Sternwarte.

Die Tafel für $\delta T(\)$ zeigt an, daß die Sternbedeckung (1) an den Oertern (14) und (16) beobachtet ist, daher sind in der ersten Zeile der beiliegenden Tafel die Columnen (14) und (16) mit dem Werthe von $\frac{p(1)}{n(1)}$ ausgefüllt. Bei (2) und (3) findet das nemliche statt. Die Sternbedeckung (4) ist an den Oertern (2), (3), (6), (16) beobachtet, deshalb sind diese Columnen in der Zeile (4) mit dem Werthe von $\frac{p(4)}{n(4)}$ ausgefüllt, und so ferner. Von der Sternbedeckung (21) sind Ein- und Austritte an den Oertern (6) und (14) beobachtet, deshalb findet man in der Zeile (21) der beiliegenden Tafel die Columnen (6), (6*), (14), (14*) ausgefüllt, und so ferner. Wenn für einen Beobachtungsort zwei Columnen aus dem oben angeführten Grunde gemacht worden sind, dann ist es ganz einerlei, in welche dieser Columnen man die einzeln beobachteten Ein- oder Austritte schreibt. So habe ich z. B. in Zeile (9) für die Beobachtung am Orte (14) die Columnne (14*) statt (14) ausgefüllt.

Die untere Abtheilung der nebenstehenden Tafel giebt die Größen $\omega(1) - (AA)$, $-(AB)$, etc., die aus den darüber stehenden Zahlen, wie oben beschrieben worden ist, berechnet sind. Die Reihenfolge der Buchstaben des lateinischen Alphabets, mit Ausnahme des Buchstaben L, durch welchen das bekannte Glied oben bezeichnet wurde, ist hier beibehalten, auch da, wo die über den Columnen befindlichen Indices springen. Die Summe aller in der Columnne (1) befindlichen Zahlen, nemlich 1,4000 ist gleich $\omega(1) - (AA)$; da die Zeilen, welche in dieser Columnne ausgefüllt sind, in den Columnen (2) und (2*) leer sind, so sind $(AB) = (AB*) = 0$; die Columnne (3) enthält in denselben Zeilen wie Columnne (1) die Zahlen 0,3750 und 0,4750, daher ist $-(AC)$ gleich der Summe dieser, oder $= 0,8500$; u. s. f.; die Summe aller in der Columnne (2) enthaltenen Zahlen ist gleich $\omega(2) - (BB)$; diese Columnne und Columnne (2*) haben in derselben Zeile nur die Zahl 0,1800, daher ist $-(BB*)$ gleich dieser Zahl; und so ferner.

Die letzte Zeile der beiliegenden Tafel enthält die Summe

17r B4.

$$\begin{aligned} &\omega(1) - (AA) - (AB) - (AB^*) - (AC) - \text{etc.} \\ &-(AB) + \omega(2) - (BB) - (BB^*) - (BC) - \text{etc.} \\ &-(AB^*) - (BB^*) + \omega(2^*) - (B^*B^*) - (B^*C) - \text{etc.} \\ &-(AC) - (BC) - (B^*C) + \omega(3) - (CC) - \text{etc.} \\ &\text{etc.} \qquad \qquad \qquad \text{etc.} \end{aligned}$$

welche den obigen Bedingungsgleichungen zufolge resp. gleich $\omega(1)$, $\omega(2)$, $\omega(2^*)$, $\omega(3)$, etc. seyn müssen, und zur Prüfung der Richtigkeit der Rechnung dienen.

Als Beispiel der Berechnung der Größen $\omega(1)$, etc. und (AI) , etc. führe ich die Rechnung der ersten an. Die Tafel für $\delta T(\)$ giebt, wenn man alle Beobachtungen des Ortes (1) sammt ihren Gewichten aushebt,

$\Delta T(13, 1)$	$= + 2,180$	Gew. $= 0,75$
$\Delta T(14, 1)$	$= + 2,024$	1,00
$\Delta T(32, 1)$	$= + 2,320$	0,65
$\Delta T(33, 1)$	$= + 0,880$	0,95
Summe	$= + 7,404$	5,35

also nach Ausdehnung dieser Rechnung auf alle Beobachtungsorte,

$\omega(1) = 3,35$	$(AI) = + 7,404$
$\omega(2) + \omega(2^*) = 13,94$	$(BI) + (B^*I) = + 2,854$
$\omega(3) + \omega(3^*) = 15,48$	$(CI) + (C^*I) = - 3,204$
$\omega(4) = 1,60$	$(DI) = + 0,532$
$\omega(6) + \omega(6^*) = 10,33$	$(EI) + (E^*I) = - 11,909$
$\omega(8) + \omega(8^*) = 2,31$	$(FI) + (F^*I) = - 5,323$
$\omega(10) + \omega(10^*) = 2,33$	$(GI) + (G^*I) = + 1,237$
$\omega(11) = 6,91$	$(HI) = - 2,359$
$\omega(12) = 1,52$	$(IL) = - 1,265$
$\omega(13) = 4,50$	$(KL) = - 5,093$
$\omega(14) + \omega(14^*) = 19,23$	$(MI) = - 12,482$
$\omega(16) = 13,20$	$(NI) = + 24,326$
$\omega(17) = 1,80$	$(OI) = + 5,282$
Summe	$= 0$

Diese Werthe von $\omega(1)$, etc. stimmen so nahe mit den durch die beiliegende Tafel gefundenen überein, wie die Unrichtigkeit der letzten Decimale es gestattet. Wir haben somit zur Bestimmung unserer unbekannten Größen die folgenden Gleichungen, bei deren Berechnung ich die durch die nebenstehende Tafel gegebenen Werthe von $\omega(1)$, etc. angewandt habe.

1,9500 $\delta\lambda(1)$	0 $\delta\lambda(2)$ — 0,8500 $\delta\lambda(3)$	0 $\delta\lambda(4)$ — 0,2167 $\delta\lambda(6)$	0 $\delta\lambda(8)$	0 $\delta\lambda(10)$	
_____ + 7,8675 $\delta\lambda(2)$ — 4,6975 $\delta\lambda(3)$ — 0,6000 $\delta\lambda(4)$ — 1,0925 $\delta\lambda(6)$ — 0,4750 $\delta\lambda(8)$	_____ 0 $\delta\lambda(10)$ — 0,3100				
_____ + 9,0979 $\delta\lambda(3)$ — 0,2000 $\delta\lambda(4)$ — 0,8175 $\delta\lambda(6)$ — 0,4532 $\delta\lambda(8)$ — 0,4532 $\delta\lambda(10)$ — 0,4660					
_____ + 1,0000 $\delta\lambda(4)$ — 0,2000 $\delta\lambda(6)$	_____ 0 $\delta\lambda(8)$	_____ 0 $\delta\lambda(10)$			
_____ + 6,2701 $\delta\lambda(6)$	_____ 0 $\delta\lambda(8)$	_____ 0 $\delta\lambda(10)$			
_____ + 1,3814 $\delta\lambda(8)$ — 0,4532 $\delta\lambda(10)$					
_____ + 1,3914 $\delta\lambda(10)$					
_____ + 4,4481					

In diesen Gleichungen habe ich jedoch die Coefficienten, welche sich durch die bekannte Regel $(AB) = (BA)$, etc. aus den dastehenden ergeben, nicht hingeschrieben, sondern nur durch Striche angedeutet. Ehe man weiter geht, muß man den Ort bestimmen, in Beziehung auf welchen man die Län-

genunterschiede berechnen will, und das diesem zukommende $\delta\lambda$) sammt der dazu gehörigen Gleichung in der Reihenfolge der unbekannten Größen den letzten Platz geben. Ich habe Greenwich, das ist $\delta\lambda(2)$ dafür gewählt. Will man die folgende Rechnung möglichst abkürzen, so muß man außerdem

(0,0212) $\delta\lambda(17)$	0 $\delta\lambda(4)$	0 $\delta\lambda(8)$	0 $\delta\lambda(10)$	0 $\delta\lambda(1)$	0 $\delta\lambda(12)$	0 $\delta\lambda(11)$
(0,0000) $\delta\lambda(4)$	0 $\delta\lambda(8)$	0 $\delta\lambda(10)$	0 $\delta\lambda(1)$	0 $\delta\lambda(12)$	0 $\delta\lambda(11)$	
	(0,1403) $\delta\lambda(8)$ — (9,6568) $\delta\lambda(10)$	0 $\delta\lambda(1)$	0 $\delta\lambda(12)$	0 $\delta\lambda(11)$		
	(0,0944) $\delta\lambda(10)$	0 $\delta\lambda(1)$	0 $\delta\lambda(12)$	0 $\delta\lambda(11)$		
		(0,2900) $\delta\lambda(1)$	0 $\delta\lambda(12)$	0 $\delta\lambda(11)$		
			(0,0390) $\delta\lambda(12)$	0 $\delta\lambda(11)$ — (9,3847)		
				(0,6482) $\delta\lambda(11)$ — (9,9670)		
					(0,4891)	

Die Coefficienten von $\delta\lambda(2)$, welche weiter nicht gebraucht werden, habe ich nur hingeschrieben, damit man sehen könne, wie wenigstens einige der oben angeführten Bedingungsgleichungen erfüllt sind. Diese Gleichungen geben, nachdem man $\delta\lambda(2) = 0$ gemacht hat,

$\delta\lambda(1) = +4''24$	Gewicht = 1,497
$\delta\lambda(3) = -0,12$	_____ 6,359
$\delta\lambda(4) = +0,22$	_____ 0,975
$\delta\lambda(6) = -1,43$	_____ 3,304
$\delta\lambda(8) = -4,02$	_____ 1,157
$\delta\lambda(10) = -0,39$	_____ 1,085
$\delta\lambda(11) = +0,88$	_____ 2,220

$\delta\lambda(12) = -0''91$	Gewicht = 0,854
$\delta\lambda(13) = -0,44$	_____ 1,796
$\delta\lambda(14) = +0,20$	_____ 3,398
$\delta\lambda(16) = +3,49$	_____ 2,791
$\delta\lambda(17) = +6,17$	_____ 0,812

Um diese Gewichte zu finden, habe ich die sogenannte unbestimmte Elimination nach den Vorschriften ausgeführt, die ich in Nr. 192 der Astronom. Nachr. dafür gegeben habe. Bezeichnet man die Coefficienten dieser Elimination mit (1, 1), (1, 2), etc. (2, 2), etc., so ergeben sich folgende Werthe dieser Größen:

$$\begin{array}{rcl}
\delta\lambda(11) & 0\delta\lambda(12) & 0\delta\lambda(13) - 0,5500\delta\lambda(14) - 0,3333\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = + 7'404 \\
\delta\lambda(11) & 0\delta\lambda(12) & 0\delta\lambda(13) - 0,5050\delta\lambda(14) - 0,1875\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = + 2,854 \\
\delta\lambda(11) & 0\delta\lambda(12) - 0,1560\delta\lambda(13) & - 0,6610\delta\lambda(14) - 0,3435\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = - 3,204 \\
\delta\lambda(11) & 0\delta\lambda(12) & 0\delta\lambda(13) & 0\delta\lambda(14) & 0\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = + 0,532 \\
\delta\lambda(11) - 0,2425\delta\lambda(12) & - 0,2425\delta\lambda(13) & - 2,9476\delta\lambda(14) & - 0,5108\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = - 11,909 \\
\delta\lambda(11) & 0\delta\lambda(12) & 0\delta\lambda(13) & 0\delta\lambda(14) & 0\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = - 5,323 \\
\delta\lambda(11) & 0\delta\lambda(12) & 0\delta\lambda(13) - 0,4850\delta\lambda(14) & 0\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = + 1,237 \\
\delta\lambda(11) & 0\delta\lambda(12) - 0,9268\delta\lambda(13) & - 0,8685\delta\lambda(14) & - 1,8768\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = - 2,359 \\
+ 1,0941\delta\lambda(12) & - 0,2425\delta\lambda(13) & - 0,4258\delta\lambda(14) & - 0,1833\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = - 1,265 \\
\hline
& + 3,3306\delta\lambda(13) & - 0,8360\delta\lambda(14) & - 0,9268\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(17) = - 5,093 \\
\hline
& & + 11,5624\delta\lambda(14) & - 3,5335\delta\lambda(16) & - 0,7500\delta\lambda(17) = - 12,482 \\
\hline
& & & + 3,1955\delta\lambda(16) & - 0,3000\delta\lambda(17) = + 24,326 \\
\hline
& & & & + 1,0500\delta\lambda(17) = + 5,282
\end{array}$$

die Reihenfolge der übrigen unbekannten Größen und der respectiven Gleichungen so anordnen, daß die Gleichungen, in welchen die meisten Coefficienten Null sind, voran, und diejenigen, in welchen die wenigsten Coefficienten Null sind, zuletzt zu stehen kommen. Mit Berücksichtigung dieses habe

ich die vorstehenden Gleichungen durch das *Gaußsche* Verfahren in die folgenden umgewandelt, in welchen die eingeklammerten Zahlen die Logarithmen der betreffenden Coefficienten sind.

$$\begin{array}{rcl}
\delta\lambda(13) - (9,8751)\delta\lambda(14) - (9,4771)\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(6) & 0\delta\lambda(3) & 0\delta\lambda(2) = + 5'282 \\
\delta\lambda(13) & 0\delta\lambda(14) & 0\delta\lambda(16) - (9,3010)\delta\lambda(6) - (9,3010)\delta\lambda(3) - (9,7782)\delta\lambda(2) & = + 0,532 \\
\delta\lambda(13) & 0\delta\lambda(14) & 0\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(6) - (9,6563)\delta\lambda(3) - (9,6767)\delta\lambda(2) = - 5,323 \\
\delta\lambda(13) - (9,6857)\delta\lambda(14) & 0\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(6) - (9,7795)\delta\lambda(3) - (9,1928)\delta\lambda(2) & = - 0,509 \\
\delta\lambda(13) - (9,7404)\delta\lambda(14) - (9,5228)\delta\lambda(16) - (9,3359)\delta\lambda(6) - (9,9294)\delta\lambda(3) & 0\delta\lambda(2) & = + 7,404 \\
\delta\lambda(13) - (9,6292)\delta\lambda(14) - (9,2632)\delta\lambda(16) - (9,3847)\delta\lambda(6) & 0\delta\lambda(3) & 0\delta\lambda(2) = - 1,265 \\
\delta\lambda(13) - (9,9387)\delta\lambda(14) - (0,2734)\delta\lambda(16) & 0\delta\lambda(6) - (9,6684)\delta\lambda(3) - (9,4914)\delta\lambda(2) & = - 2,359 \\
\delta\lambda(13) - (0,0458)\delta\lambda(14) - (0,1330)\delta\lambda(16) - (9,4718)\delta\lambda(6) - (9,4033)\delta\lambda(3) - (8,8102)\delta\lambda(2) & = - 5,864 \\
(0,9977)\delta\lambda(14) - (0,6784)\delta\lambda(16) - (0,5065)\delta\lambda(6) - (0,1199)\delta\lambda(3) - (9,8127)\delta\lambda(2) & = - 9,885 \\
(0,6380)\delta\lambda(16) - (0,3537)\delta\lambda(6) - (0,1549)\delta\lambda(3) - (9,8184)\delta\lambda(2) & = + 18,570 \\
(0,5927)\delta\lambda(6) - (0,3312)\delta\lambda(3) - (0,2481)\delta\lambda(2) & = - 5,364 \\
(0,8034)\delta\lambda(3) - (0,8034)\delta\lambda(3) & = - 0,734
\end{array}$$

	1	3	4	6	8	10	11	12	13	14	16	17
1	0,668											
3	0,122	0,157										
4	0,056	0,049	1,026									
6	0,159	0,086	0,078	0,303								
8	0,083	0,088	0,031	0,067	0,864							
10	0,132	0,113	0,047	0,119	0,340	0,922						
11	0,168	0,097	0,052	0,165	0,075	0,133	0,450					
12	0,181	0,094	0,059	0,217	0,078	0,144	0,231	1,171				
13	0,178	0,098	0,058	0,189	0,078	0,142	0,288	0,304	0,557			
14	0,188	0,095	0,059	0,198	0,084	0,161	0,221	0,252	0,241	0,294		
16	0,192	0,096	0,056	0,185	0,079	0,142	0,226	0,257	0,272	0,244	0,358	
17	0,190	0,095	0,058	0,195	0,083	0,245	0,251	0,253	0,260	0,280	0,277	1,232

Von diesen Größen hängen bekanntlich die Gewichte überhaupt dergestalt ab, daß das Gewicht von $\lambda(1) = \frac{1}{(1,1)} = \frac{1}{0,668}$

das Gewicht von $\lambda(3) = \frac{1}{(3,3)} = \frac{1}{0,157}$, etc.; welches die oben angesetzten Werthe sind. In unserm Falle jedoch, wo

eine unserer unbekannten Größen unbestimmt war, und deshalb $\delta\lambda(2) = 0$ gemacht wurde, ist die Bedeutung dieser Gewichte nicht ganz die eben angeführte, sondern $\frac{1}{(1,1)}$ ist das

Gewicht der Bestimmung von $\lambda(1) - \lambda(2)$, oder der Längendifferenz zwischen Edinburg und Greenwich; $\frac{1}{(3,3)}$ das Gewicht

der Bestimmung von $\lambda(3) - \lambda(2)$, oder der Längendifferenz zwischen Cambridge und Greenwich, u. a. w. Die übrigen in der vorstehenden Tafel gegebenen Größen braucht man, wenn man das Gewicht des durch dieselben Beobachtungen und Rechnungen bestimmten Längenunterschiedes zwischen irgend welchen andern zwei der obigen Beobachtungsörtern kennen lernen will. Will man z. B. das Gewicht des durch diese Beobachtungen und Rechnung zugleich bestimmten Längenunterschiedes $\lambda(3) - \lambda(6)$, das ist zwischen Cambridge und Altona, kennen lernen, so ist dieses Gewicht den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung zufolge

$$= \frac{1}{(3,3) - 2(3,6) + (6,6)} = \frac{1}{0,157 - 2 \times 0,086 + 0,303} = 3,472$$

und so ferner. Dieselben Größen (1,3), (1,4), etc. (3,4) etc. werden wir weiter unten bei der Berechnung der Gewichte der noch nicht bestimmten unbekannten Größen $\delta\lambda(5)$, etc. gebrauchen.

Um die unbekannten Größen $\delta c(1)$, $\delta c(2)$, etc. zu bestimmen, wenden wir uns wieder zur Tafel für $\delta T(\)$. Substituiren wir in die Gleichungen, welche diese Tafel enthält, die eben gefundenen Werthe von $\delta\lambda(1)$, $\delta\lambda(2)$, $\delta\lambda(3)$, etc., dann enthalten sie bloß jene unbekannten Größen, und das arithmetische Mittel aus allen dergestalt für jede derselben erlangten Werthe ist der wahrscheinlichste Werth derselben. Substituiren wir überdies noch diesen Werth in dieselben Gleichungen, so erhalten wir die übrig bleibenden Fehler, die ins Quadrat zu erheben und mit den resp. Gewichten zu multipliciren sind, z. B. durch Hülfe der obigen Werthe $\delta\lambda(14) = +0^{\circ}20$, $\delta\lambda(16) = +3^{\circ}49$, und durch die Tafel für $\delta T(\)$ geben die Sternbedeckungen (1) und (2),

$$c(1) = 0 - 3^{\circ}49 = -3^{\circ}49 \text{ übrigbleib. Fehler} = -0,85$$

$$c(1) = -1^{\circ}58 - 0,20 = -1,78 \text{ —————} = +0,86$$

$$\text{arithmet. Mittel } c(1) = -2,64$$

$$c(2) = 0 - 3,49 = -3,49 \text{ —————} = -1,47$$

$$c(2) = -0,34 - 0,20 = -0,54 \text{ —————} = +1,48$$

$$\text{arithmet. Mittel } c(2) = -2,02$$

und so ferner. Auf diese Art ergab sich die Summe der mit den resp. Gewichten multiplicirten Quadrate der übrig bleibenden Fehler

$$= 699,947$$

Da nun die Zahl der Gleichungen 113, und die der unbekannten Größen (wobei $\delta\lambda(2)$, da sie willkürlich bestimmt werden muß, ausgeschlossen werden mußte) 52 ist, so ist der mittlere zu befürchtende Fehler einer Beobachtung der Gattung, dessen Gewicht = 1 gesetzt wurde,

$$= 3^{\circ}387.$$

Um die noch fehlenden $\delta\lambda(\)$ zu berechnen, brauchen wir einige der $\delta c(\)$, die ich hierher setzen will.

$$\delta c(8) = +2^{\circ}64$$

$$\delta c(16) = +0,30$$

$$\delta c(22) = +5,66$$

$$\delta c(26) = +1,39$$

$$\delta c(42) = +1,52$$

Die Sternbedeckung (8) enthält unter andern die folgende, in der Tafel für $\delta T(\)$ vorkommende, Gleichung

$$\delta c(8) + \delta\lambda(7) = -0^{\circ}04.$$

Substituirt man hierin den vorstehenden Werth von $\delta c(8)$, so ergibt sich $\delta\lambda(7) = -2^{\circ}68$; eben so werden $\delta\lambda(9)$, $\delta\lambda(5)$, $\delta\lambda(15)$, $\delta\lambda(21)$ aus den Sternbedeckungen (16), (22), (26), (42) berechnet, für $\delta\lambda(18)$ steht aber die Rechnung ein wenig anders. Die Sternbedeckung (38) giebt

$$\delta c(38) + \delta\lambda(12) = 0$$

$$\delta c(38) + \delta\lambda(18) = -10^{\circ}38$$

wir erhalten also durch Subtraction dieser beiden Gleichungen

$$\delta\lambda(18) - \delta\lambda(12) = -10^{\circ}38$$

und wenn wir hierin den oben für $\delta\lambda(12)$ gefundenen Werth substituiren, $\delta\lambda(18) = -11^{\circ}29$. Durch diese Rechnung ergeben sich die folgenden wahrscheinlichsten Werthe

$$\delta\lambda(5) = +1^{\circ}55$$

$$\delta\lambda(7) = -2,68$$

$$\delta\lambda(9) = +2,25$$

$$\delta\lambda(15) = +3,98$$

$$\delta\lambda(18) = -11,29$$

$$\delta\lambda(21) = -10,89$$

Die Berechnung des Gewichts dieser Bestimmung von $\lambda(18)$ ist sehr einfach. Da zufolge der Tafel für $\delta T(\)$ das Gewicht jeder Beobachtung der Sternbedeckung (38) gleich 0,8 ist, so ist das Gewicht der vorstehenden Bestimmung von $\delta\lambda(18) - \delta\lambda(12)$ gleich 0,4, und hiemit haben wir das Gewicht von $\lambda(18)$,

$$= \frac{1}{\frac{1}{0,4} + 1,171} = 0,272,$$

wo die Zahl 1,171 der aus der obigen Tafel entnommene Werth von (12, 12) ist. Um die Gewichte der noch übrigen Größen $\lambda(\)$ berechnen zu können, müssen wir die Gewichte der betreffenden Größen $c(\)$ kennen lernen. Um diese zu berechnen, habe ich folgenden Satz angewandt.

Bezeichnet man, wie gewöhnlich, die Coefficienten der Endgleichungen, welche man bei Anwendung der Methodo der kleinsten Quadrate, zur Bestimmung irgend eines Systems von unbekannten Größen, erhalten hat, mit (aa) , (ab) , etc., (bb) , etc. und die Coefficienten der unbestimmten Elimination mit $(1, 1)$, $(1, 2)$, etc., $(2, 2)$ etc., so daß jede Zahl dem so vielen Buchstaben des lateinischen Alphabets entspricht; dann ist

$$(1, 1) = \frac{1}{(aa)} + \frac{(ab)^2}{(aa)^3} (2, 2) + 2 \frac{(ab)(ac)}{(aa)^3} (2, 3) + \text{etc.} \\ + \frac{(ac)^2}{(aa)^3} (3, 3) + \text{etc.} \\ + \text{etc.}$$

wo die rechte Seite auf alle Coefficienten der unbestimmten Elimination, mit Ausnahme derjenigen, in welchen der Index 1 vorkommt, ausgedehnt werden muß.

Wendet man diesen Satz auf die vorliegende Aufgabe an, und bezeichnet man mit (k', k') den zu $\delta c(k)$ gehörigen Coefficienten der unbestimmten Elimination, so wie mit a, b, c , etc. die Indices der Beobachtungsorter, an welchen die Sternbedeckung k beobachtet worden ist, so ergibt sich für den Fall, wo an keinem Orte Ein- und Austritte beobachtet worden ist,

$$(k', k') = \frac{1}{n(k) \cdot p(k)} + \frac{1}{n(k)^3} \left\{ \begin{aligned} &(a, a) + 2(a, b) + 2(a, c) + \text{etc.} \\ &+ (b, b) + 2(b, c) + \text{etc.} \\ &+ (c, c) + \text{etc.} \end{aligned} \right\}$$

Ist an Einem Orte, etwa in a , Ein- und Austritt beobachtet worden, dann ist

$$(k', k') = \frac{1}{n(k) \cdot p(k)} + \frac{1}{n(k)^3} \left\{ \begin{aligned} &4(a, a) + 4(a, b) + 4(a, c) + \text{etc.} \\ &+ (b, b) + 2(b, c) + \text{etc.} \\ &+ (c, c) + \text{etc.} \end{aligned} \right\}$$

Sind an zwei Oertern, z. B. in a und b , Ein- und Austritte beobachtet worden, dann haben wir

$$(k', k') = \frac{1}{n(k) \cdot p(k)} + \frac{1}{n(k)^4} \left\{ \begin{aligned} &4(a, a) + 8(a, b) + 4(a, c) + \text{etc.} \\ &+ 4(b, b) + 4(b, c) + \text{etc.} \\ &+ (c, c) + \text{etc.} \\ &+ \text{etc.} \end{aligned} \right\}$$

Hieraus ergeben sich leicht die Ausdrücke, wenn an mehreren Oertern Ein- und Austritte beobachtet worden sind. Als Rechnungsbeispiel wähle ich die Sternbedeckung (8),

$$(8', 8') = \frac{1}{4 \times 0,8} + \frac{1}{16} \left\{ \begin{aligned} &(3, 3) + 2(3, 4) + 2(3, 6) \\ &+ (4, 4) + 2(4, 6) \\ &+ (6, 6) \end{aligned} \right\}$$

oder

$$(8', 8') = \frac{1}{3,2} + \frac{1}{16} \left\{ \begin{aligned} &0,157 + 0,098 + 0,172 \\ &+ 1,026 + 0,156 \\ &+ 0,303 \end{aligned} \right\} = 0,432$$

So ergeben sich

$$\begin{aligned} (8', 8') &= 0,432 \\ (16', 16') &= 0,400 \\ (22', 22') &= 0,503 \\ (26', 26') &= 0,482 \\ (42', 42') &= 0,901 \end{aligned}$$

Bezeichnen wir nun den Index irgend eines der oben nachträglich berechneten $\delta\lambda()$ mit g , und nennen den Index der Sternbedeckung, in welcher $\delta\lambda(g)$ vorkommt, k , dann ist

$$(g, g) = \frac{1}{p(k)} + (k', k')$$

wenn am Orte g nur Ein- oder Austritt beobachtet worden ist, sind hingegen Ein- und Austritte beobachtet, dann ist

$$(g, g) = \frac{1}{2p(k)} + (k', k')$$

und jedenfalls das Gewicht dieser Bestimmung von $\lambda(g)$ gleich $\frac{1}{(g, g)}$. Auf diese Art ergab sich

$$\begin{aligned} (5, 5) &= 1,523 & \text{Gewicht von } \lambda(5) &= 0,657 \\ (7, 7) &= 1,682 & \text{---} & \lambda(7) = 0,595 \\ (9, 9) &= 1,620 & \text{---} & \lambda(9) = 0,617 \\ (15, 15) &= 1,764 & \text{---} & \lambda(15) = 0,567 \\ (21, 21) &= 1,932 & \text{---} & \lambda(21) = 0,518 \end{aligned}$$

Addirt man nun die gefundenen wahrscheinlichsten Werthe von $\delta\lambda()$ zu den oben angenommenen Werthen von $\lambda()$, reducirt die Längen auf Greenwich, und berechnet aus den Gewichten und dem mittleren zu befürchtenden Fehler einer Beobachtung, den dieser Bestimmung, so ergibt sich folgendes Endresultat:

Längenunterschied zwischen		m. z. b. Fehler dieser Bestimmung.
Edinburg und Greenwich	—0 ^h 12' 38" 76.....	2" 77
Cambridge	—+0 0 24,88.....	1,34
Brüssel	—0 17 22,22.....	3,43
Apenrade	—0 37 25,55.....	4,18
Altona	—0 39 45,67.....	1,86
Hamburg	—0 39 52,32.....	4,39
Lübeck	—0 42 41,98.....	3,15
Barth	—0 50 59,25.....	4,31
Arcona	—0 53 45,61.....	3,25
Kremsmünster	—0 56 33,88.....	2,27
Prag	—0 57 41,09.....	3,67
Wien	—1 5 32,56.....	2,53
Breslau	—1 8 10,20.....	1,84
Danzig	—1 14 44,98.....	4,50
Craacu	—1 19 56,49.....	2,03
Warschau	—1 24 16,17.....	3,76
Wilna	—1 41 0,71.....	6,49
Ghelinjik	—2 32 6,11.....	4,71

Für die noch übrigen zwei Oerter (19) und (20) ist nichts weiter zu thun, als geradezu die Angabe der Tafel für $\delta T(\)$ zu dem angenommenen Werthe von $\lambda(20) - \lambda(19)$ zu addiren. Hiemit ergibt sich

Längenunterschied zwischen

Bujuktuman und Dorpat = $+9^{\circ}25'73''$ m. z. b. Fehler = $5''05$.

Schließlich führe ich an, daß ein Theil der Hüllgrößen $\omega T', F, N', \frac{n}{n}$, der Differentialquotienten und der reducirten Zeiten von Herrn Reichgrafen Nissen berechnet worden ist.

Hansen.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1840. Februar 11.

Den alten Cometen habe ich seit meinem letzten Schreiben des beipielloos schlechten Wetters wegen nur noch zweimal beobachtet können, nämlich

M. Z.

Jan. 27. $18^{\circ}19'57''8$ $289^{\circ}23'26''6$ $-3^{\circ}35'14''7$ 6 Beob. δ
 $18\ 37\ 3,8$ $289\ 24\ 18,7$ ————— 2 — ϵ
 Febr. 8. $18\ 2\ 27,8$ $299\ 19\ 44,8$ $-6\ 15\ 58,4$ 3 — ζ, η

Die scheinbaren Positionen der verglichenen Sterne nahm ich an zu

δ $289^{\circ}15'19''6$ $-4^{\circ}2'35''5$
 ϵ $290\ 28\ 19,7$ $-3\ 30\ 24,9$
 ζ $299\ 12\ 15,9$ $-6\ 14\ 51,5$
 η $300\ 38\ 25,1$ $-6\ 33\ 31,7$

Bei der letzten Beobachtung war der Comet schon sehr schwach, und diese daher nicht so sicher, als die übrigen; schwerlich werde ich ihn noch sehen können. *Lundahl* hat seine Elemente noch etwas geändert, und übersendet sie nebst einer genauen daraus berechneten Ephemeride in der Anlage. Was den großen Fehler in meiner Declination Jan. 10 betrifft, so muß dieser von einer falschen Position des nur einmal von *Lalande* beobachteten Sterns herrühren, denn die Beobachtung selbst ist gut.

Den neuen Cometen habe ich im Ganzen erst dreimal beobachten können; die Beobachtungen sind an sich gut, aber die

Vergleichungsterne unbekannt, und ihre Positionen durch Vergleichung mit bekannten bestimmt; Febr. 3 und 4 waren diese aus *Bodes Uranographie* entnommen, und daher sehr wenig verlässlich, nur Febr. 8 konnte der Vergleichungsterne durch P. XXIII. 175 und einen Stern der *Histoire Céleste* sehr gut bestimmt werden; die Beobachtungen geben

1840 M. Z.
 Febr. 3. $7^h12'17''6$ $336^{\circ}15'41''4$ $+59^{\circ}25'57''5$ 3 Beob. } a
 $7\ 27\ 9,7$ $336\ 15\ 41,4$ ————— 5 — }
 —4 $9\ 57\ 9,7$ $339\ 34\ 16,0$ $+58\ 33\ 14,7$ 3 — b
 —8 $11\ 6\ 38,5$ $350\ 9\ 28,1$ $+54\ 54\ 26,2$ 6 — c

Die angenommenen scheinbaren Positionen der Vergleichungsterne sind:

a..... $336^{\circ}35'28''0$ $+59^{\circ}29'55''0$
 b..... $340\ 0\ 13,0$ $+58\ 35\ 27,0$
 c..... $351\ 2\ 18,7$ $+54\ 56\ 10,3$

Die aus diesen und der ersten Berliner Beobachtung berechneten Elemente theile ich Ihnen nicht mit, da Sie gewiß schon bessere kennen; sie dienen doch dazu, zu sehen, daß der Comet sich schon immer von der Erde entfernt, wir ihn aber doch wohl noch bis Ende März oder Anfang April werden beobachten können.

Argelander.

Elemente des ersten Cometen vom Jahre 1840, von Herrn *G. Lundahl*.

Durchgangszeit 1840 Jan. 4.50833 Berlin.

log. q..... 9,7913112
 π $192^{\circ}12'16''13$ } mittl. Aequla. Jan. 1. 1840.
 Ω $119\ 57\ 53,39$
 i..... $53\ 5\ 41,16$
 rechtänlig.

Heliocentrische Coordinaten.

$x = a \sec \frac{1}{2}v^2 \sin(v+\alpha)$ $\log a = 9,6493547$ $\alpha = 296^{\circ}4'25''30$
 $y = b \sec \frac{1}{2}v^2 \sin(v+\beta)$ $\log b = 9,7877627$ $\beta = 198\ 59\ 28,27$
 $z = c \sec \frac{1}{2}v^2 \sin(v+\gamma)$ $\log c = 9,6390996$ $\gamma = 101\ 33\ 30,51$

Ephemeride für die scheinbaren Oerter des Cometen.

	Berl. mittl. Zeit.	AR.	Ständl. Be- wegung.	Decl.	Ständl. Be- wegung.	log. Δ
1839 Decbr. 2.	19° 18' 44",5	189° 41' 56",9	+ 327,62	— 2° 9' 32",6	+ 47,37	9,91392
3.	19 18 40,4	191 54 25,1	+ 334,72	— 1 50 21,9	+ 48,50	9,90955
4.	19 18 36,9	194 9 38,9	+ 341,40	— 1 30 46,6	+ 49,40	9,90507
5.	19 18 33,8	196 27 26,9	+ 347,55	— 1 10 52,4	+ 50,06	9,90230
6.	19 18 31,3	198 47 35,6	+ 353,09	— 0 50 43,7	+ 50,43	9,89949
7.	19 18 29,3	201 9 49,2	+ 357,93	— 0 30 33,6	+ 50,49	9,89725
8.	19 18 27,8	203 33 49,9	+ 362,00	— 0 10 23,7	+ 50,23	9,89561
9.	19 18 26,9	205 59 18,6	+ 365,26	+ 0 9 35,9	+ 49,64	9,89460
10.	19 18 26,5	208 25 55,4	+ 367,65	+ 0 29 16,2	+ 48,67	9,89422
11.	19 18 26,8	210 53 18,8	+ 369,12	+ 0 48 28,8	+ 47,33	9,89449
12.	19 18 27,6	213 21 6,1	+ 369,66	+ 1 7 5,2	+ 45,63	9,89542
13.	19 18 29,0	215 48 55,1	+ 369,27	+ 1 24 56,5	+ 43,60	9,89699
14.	19 18 31,0	218 16 24,1	+ 367,97	+ 1 41 55,1	+ 41,22	9,89920
15.	19 18 33,5	220 43 11,1	+ 365,79	+ 1 57 52,6	+ 38,52	9,90203
16.	19 18 36,7	223 8 55,7	+ 362,75	+ 2 12 42,2	+ 35,56	9,90548
17.	19 18 40,4	225 33 17,7	+ 358,93	+ 2 26 17,4	+ 32,35	9,90951
18.	19 18 44,6	227 55 59,5	+ 354,39	+ 2 38 33,0	+ 28,91	9,91409
19.	19 18 49,4	230 16 44,5	+ 349,21	+ 2 49 24,2	+ 25,31	9,91919
20.	19 18 54,7	232 35 18,2	+ 343,47	+ 2 58 47,2	+ 21,58	9,92476
21.	19 19 0,5	234 51 28,3	+ 337,25	+ 3 6 39,4	+ 17,76	9,93078
22.	19 19 6,8	237 5 4,1	+ 330,62	+ 3 12 58,9	+ 13,85	9,93720
23.	19 19 13,5	239 15 57,1	+ 323,68	+ 3 17 44,6	+ 9,95	9,94399
24.	19 19 20,6	241 24 0,5	+ 316,50	+ 3 20 57,2	+ 6,07	9,95110
25.	19 19 28,2	243 29 9,6	+ 309,15	+ 3 22 36,6	+ 2,23	9,95849
26.	19 19 36,1	245 31 20,7	+ 301,72	+ 3 22 44,6	— 1,54	9,96611
27.	19 19 44,4	247 30 53,2	+ 294,25	+ 3 21 23,0	— 5,23	9,97394
28.	19 19 53,0	249 26 46,6	+ 286,78	+ 3 18 34,5	— 8,79	9,98192
29.	19 20 1,9	251 20 0,8	+ 279,36	+ 3 14 22,3	— 12,22	9,99003
30.	19 20 11,1	253 10 18,1	+ 272,05	+ 3 8 49,5	— 15,48	9,99824
31.	19 20 20,6	254 57 41,3	+ 264,85	+ 3 2 0,3	— 18,58	0,00651
1840 Jan. 1.	19 20 30,3	256 42 13,8	+ 257,79	+ 2 53 59,1	— 21,50	0,01481
2.	19 20 40,1	258 23 58,4	+ 250,92	+ 2 44 50,3	— 24,22	0,02312
3.	19 20 50,1	260 3 0,4	+ 244,23	+ 2 34 38,3	— 26,74	0,03140
4.	19 21 0,3	261 39 24,1	+ 237,73	+ 2 23 28,2	— 29,07	0,03965
5.	19 21 10,6	263 13 14,3	+ 231,43	+ 2 11 24,7	— 31,19	0,04784
6.	19 21 21,0	264 44 35,8	+ 225,35	+ 1 58 32,8	— 33,09	0,05695
7.	19 21 31,4	266 13 33,9	+ 219,47	+ 1 44 57,8	— 34,80	0,06595
8.	19 21 41,9	267 40 13,4	+ 213,80	+ 1 30 44,3	— 36,30	0,07190
9.	19 21 52,5	269 4 39,1	+ 208,32	+ 1 15 57,0	— 37,60	0,07970
10.	19 22 3,0	270 26 55,8	+ 203,05	+ 1 0 40,7	— 38,72	0,08738
11.	19 22 13,4	271 47 8,4	+ 197,98	+ 0 45 0,0	— 39,65	0,09493
12.	19 22 24,2	273 5 21,7	+ 193,11	+ 0 28 59,0	— 40,40	0,10234
13.	19 22 34,7	274 21 40,2	+ 188,46	+ 0 12 41,9	— 40,99	0,10960
14.	19 22 45,2	275 36 8,3	+ 183,91	— 0 3 47,4	— 41,34	0,11672
15.	19 22 55,6	276 48 49,9	+ 179,56	— 0 20 25,3	— 41,72	0,12369
16.	19 23 6,0	277 59 49,1	+ 175,36	— 0 37 8,8	— 41,88	0,13051
17.	19 23 16,3	279 9 10,1	+ 171,33	— 0 53 54,5	— 41,92	0,13718
18.	19 23 26,7	280 16 56,5	+ 167,48	— 1 10 39,6	— 41,84	0,14370
19.	19 23 36,7	281 23 12,2	+ 163,78	— 1 27 21,8	— 41,66	0,15006
20.	19 23 46,7	282 28 0,5	+ 160,20	— 1 43 58,7	— 41,40	0,15628
21.	19 23 56,7	283 31 24,2	+ 156,75	— 2 0 28,2	— 41,06	0,16236
22.	19 24 6,6	284 33 26,8	+ 153,43	— 2 16 48,6	— 40,64	0,16829
23.	19 24 16,3	285 34 11,3	+ 150,23	— 2 32 58,3	— 40,17	0,17408
24.	19 24 26,0	286 33 40,6	+ 147,15	— 2 48 56,1	— 39,65	0,17973
25.	19 24 35,5	287 31 57,2	+ 144,19	— 3 4 40,9	— 39,08	0,18524
26.	19 24 44,9	288 29 3,8	+ 141,33	— 3 20 11,5	— 38,47	0,19061
27.	19 24 54,2	289 25 3,0	+ 138,58	— 3 35 27,0	— 37,83	0,19586

Berl. mittl. Zeit.			AR.	Ständl. Bewegung.	Decl.	Ständl. Bewegung.	log. Δ
1840 Jan.	28.	19 ^h 25' 3" ⁴	290° 19' 57,0	+ 135,90	— 3 50 27,0	— 37,18	0,20098
	29.	19 25 12,4	291 13 47,8	+ 133,30	— 4 5 11,1	— 36,50	0,20597
	30.	19 25 21,3	292 6 37,7	+ 130,81	— 4 19 38,7	— 35,80	0,21084
	31.	19 25 30,2	292 58 28,8	+ 128,41	— 4 33 49,4	— 35,09	0,21559
Febr.	1.	19 25 39,0	293 49 23,1	+ 126 08	— 4 47 43,2	— 34,39	0,22022
	2.	19 25 47,5	294 39 22,0	+ 123,82	— 5 1 20,0	— 33,68	0,22474
	3.	19 25 55,9	295 28 27,6	+ 121,62	— 5 14 39,9	— 32,98	0,22915
	4.	19 26 4,2	296 16 41,1	+ 119,49	— 5 27 42,8	— 32,28	0,23345
	5.	19 26 12,4	297 4 4,4	+ 117,43	— 5 40 29,0	— 31,58	0,23764
	6.	19 26 20,5	297 50 39,2	+ 115,44	— 5 52 58,5	— 30,89	0,24174
	7.	19 26 28,5	298 36 27,0	+ 113,51	— 6 5 11,6	— 30,21	0,24573
	8.	19 26 35,3	299 21 28,8	+ 111,63	— 6 17 8,5	— 29,55	0,24962
	9.	19 26 43,9	300 5 46,0	+ 109,80	— 6 28 49,6	— 28,90	0,25341
	10.	19 26 57,5	300 49 20,0	+ 108,02	— 6 40 15,2	— 28,25	0,25771
	11.	19 26 59,0	301 32 12,0	+ 106,30	— 6 51 25,6	— 27,63	0,26072
	12.	19 27 6,3	302 14 23,1	+ 104,62	— 7 2 21,1	— 27,02	0,26425
	13.	19 27 13,5	302 55 54,6	+ 102,99	— 7 13 2,2	— 26,42	0,26770
	14.	19 27 20,6	303 36 47,5	+ 101,40	— 7 23 29,2	— 25,84	0,27108

Die in Bonn angestellten, wie auch die in den Austr. Nachr. Nr. 390. 391 und dem Blatte vom 24^{ten} Decbr. bekannt gemachten Beobachtungen geben, nachdem sie von der Parallaxe befreit worden sind, folgende Correctionen, die so gering und unregelmäßig sich darstellen, dass vorläufig an den Elementen keine Aenderung nöthig erscheint.

Bonner Beobachtungen.

	AR.	Decl.		AR.	Decl.
Dec. 13.	+ 4"2	—	Jan. 6.	+ 3"7	— 5"0
—	—	— 7"1	7.	+ 1,7	+ 0,9
14.	— 4,8	— 6,2	10.	— 1,6	— 21,2
17.	—	+ 1,7	11.	+ 5,4	+ 2,3
—	— 3,6	—	12.	+ 2,1	+ 1,4
25.	+ 3,6	— 0,3	13.	— 1,1	+ 6,4
Jan. 1.	+ 0,8	—	15.	—	+ 7,8
—	—	+ 6,4	—	— 8,1	—
2.	— 2,6	— 0,8	27.	— 7,4	+ 8,5
4.	+ 1,6	— 3,8	—	+ 5,0	—
—	+ 4,4	— 5,9	Febr. 8.	+ 2,1	— 15,8

Berliner Beobachtungen.

	AR.	Decl.		AR.	Decl.
Dec. 2.	— 0"3	+ 1"3	Dec. 10.	+ 2"4	— 13"1
8.	+ 9,2	+ 28,6	18.	— 10,3	+ 15,9

Altonaer Beobachtungen.

Dec. 9.	+ 3,7	+ 14,8	Dec. 28.	+ 2,9	— 6,6
10.	+ 10,4	— 19,3			

Hamburger Beobachtungen.

Dec. 10.	— 1,8	+ 4,6	Dec. 25.	— 9,0	— 20,0
—	— 5,1	— 37,5	28.	— 11,8	— 14,1
14.	— 4,3	— 21,7	29.	+ 4,6	— 19,6

Breslauer Beobachtungen.

Dec. 7.	+ 6,0	— 10,1	Dec. 10.	— 0,9	— 7,2
8.	— 6,5	— 1,1	11.	+ 7,3	— 21,6

Die Berliner Beobachtung vom 18^{ten} Decbr. ist um +1', die Breslauer vom 10^{ten} Dec. — 2' und die vom 11^{ten} Dec. — 4' in Rectascension corrigirt worden.

G. Lundahl.

Inhalt.

Langenunterschied aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. Von Herrn Professor und Ritter Hansen, Director der Seeberger Sternwarte (Beschluss.). p. 161.

Schreiben des Herrn Professors Argelander, Directors der Sternwarte in Bonn an den Herausgeber. p. 171.

Elemente des ersten Cometen von 1840. Von Herrn G. Lundahl. p. 173.

Altona 1840. März 12.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 396.

Ueber die Parallaxe des Sterns α Lyrae nach Micrometermessungen am großen Refractor der Dorpater Sternwarte.

Von Sr. Excellenz dem Herrn wirklichen Staatsrath v. Struve.

In meinen *Mensuris micrometricis stellarum duplicium* u. a. w. p. CLIX hatte ich schon im Beginn des Jahres 1837 aus 17maligen mit dem Dorpater Refractor angestellten Messungen des Abstands zwischen α Lyrae und dem kleinen Stern, der 43'' von ihm absteht, den Versuch gemacht, die Parallaxe von α Lyrae, die des kleinen = 0 vorausgesetzt, zu bestimmen. Die dasselbat ausgesprochene Hoffnung, daß fortgesetzte Beobachtungen der Art bald die Parallaxe mit grösserer Sicherheit zu erkennen geben würden, ist in Erfüllung gegangen. In einem Additamentum in mensuras micrometricas, durch welches die Micrometermessungen der zusammengesetzten Sterne bis zu meinem Abgange von der Dorpater Sternwarte fortgeführt sind, und welches ich am ^{9 Oct.}_{27 Sept.} dieses Jahres der Kaiserl. Akademie überreichte, geben die Messungen von α Lyrae bis zum 18^{ten} August 1838, so daß die gegenseitige Stellung der 2 Sterne 96mal micrometrisch bestimmt ist. Der Umstand, daß für das Gelingen dieser Messungen eine Vereinigung der grössten Durchsichtigkeit der Luft mit völliger Ruhe der Bilder erforderlich war, erklärt es, warum die Zahl derselben nicht grösser geworden.

Aus diesen Messungen liess sich nun die Parallaxe auf zwiefache Weise ableiten, nemlich sowohl aus den beobachteten Abständen, als aus den gemessenen Richtungen der die beiden Sterne verbindenden Linie gegen den Declinationskreis, den sogenannten Positionswinkeln. Da aber Umstände vorhanden sind, welche die Sicherheit dieser letzten beeinträchtigen, so durften sie für die Bestimmung der Parallaxe nicht mit in Betracht gezogen werden, und es war nothwendig diese aus den Abständen allein abzuleiten.

Die 96 beobachteten Abstände geben 96 Gleichungen, aus denen 3 unbekannte Grössen zu bestimmen waren:

1. der mittlere Abstand der beiden Sterne für die Epoche 1837,65;
2. die durch die eigne Bewegung erzeugte jährliche Veränderung dieses Abstands;
3. die Parallaxe.

17r Bd.

Nach Auflösung der 96 Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab sich:

die Parallaxe = $0''2613$, mit dem Gewichte 36,74 und dem wahrscheinlichen Fehler $0''0254$. Die Gewichtseinheit ist hier das Gewicht eines einmaligen Abstands, der jedesmal auf 5 Einstellungen zu beiden Seiten des unveränderten Coincidenzpunctes der Fäden bei 38,000 der Scale beruht, und für welchen aus den 96 Gleichungen der wahrscheinliche Fehler sich = $0''154$ ergab. Es folgt hieraus, daß das Fadenmicrometer selbst bei diesen höchst schwierigen Messungen des Abstands zwischen einem Sterne 1^r Gr. und einem 11^r Gr. eine ganz ausgezeichnete Genauigkeit gewährte.

Da der für die Parallaxe gefundene Werth mehr als 10mal so groß ist, als dessen wahrscheinlicher Fehler, da keine constant im Sinne der Parallaxe wirkende Fehlerquelle anzunehmen ist, indem namentlich der Einfluß der Wärme auf den Werth eines Schraubenumgangs mit solcher Genauigkeit bestimmt ist, daß für 43'' Abstand auch bei den äussersten Temperaturen keine relative Unsicherheit von $0''001$ statt findet, so scheint mir kein Grund übrig zu bleiben, die gefundene Parallaxe in Zweifel zu ziehen, und ich setze ihr zufolge die Entfernung des Sterns α Lyrae vom Sonnensystem gleich 771400 Halbmessern der Erdbahn, welchen Raum das Licht in 12,08 Jahren durchläuft.

Mit Zuziehung der beobachteten Positionswinkel ergibt sich für die gegenseitige Stellung der beiden Sterne als Endresultat:

1837,65: Abstand 43''016,	Positionswinkel $138^{\circ} 28' 5$,
wahrsch. Fehler 0,016	1,3.

Es steht zu hoffen, daß in den nächsten Jahren noch weiter für die Ermittlung der Entfernungen der Fixsterne gearbeitet werden wird; und ich möchte in dieser Hinsicht die Aufmerksamkeit der Astronomen auf den Stern 40 Eridani, 4^r Gr., lenken, der nächst 61 im Schwan die stärkste bekannte eigne Bewegung hat, welche aber ihm und dem 80^r von ihm abstehenden Begleiter, 9^r Grösse, gemeinschaftlich ist, wie ich in den mens. micr. p. CXL

gezeigt habe. Die südliche fast 8° betragende Declination dieses Sterns macht seine Beobachtung auf unseren sehr nördlichen Sternwarten schwierig. Schon in Berlin und München liefse er sich aber erfolgreicher beobachten.

Das Ausführliche der obigen Bestimmungen ist in dem Additamentum enthalten, welches nächstens in den Memoiren unserer Akademie im Druck erscheinen wird.

Sternwarte Pulkova im October 1839.

v. Struve.

Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld durch Beobachtungen des Polarsterns.

Von Herrn *Hülsmann*,
Evangelischem Pfarrer daselbst.

Die Beobachtungen wurden mit einem kleinen *Ertelschen* Universalinstrumente gemacht, welches auf der Fenstermauer sehr fest aufgestellt war. Der Vertikalkreis von 5 Pariser Zoll Durchmesser ist durch vier Verniere von 10 zu 10 Secunden getheilt; bei der Feinheit und Schärfe der Theilstriche und der starken Vergrößerung der Loupen lassen sich aber 2 bis $3''$ schätzen. Die am Alhidadekreise befestigte Wasservage ist sehr empfindlich, ein Theilstrich gibt $1''25$ an. Die Uhr war ein sehr guter Regulator mit Bostpendel; die Zeitbestimmung beruht auf Durchgängen mehrerer Fundamentalsterne, die an dem in den Meridian gestellten Universalinstrument und zwar an allen fünf Fäden beobachtet wurden, und ist bis auf eine halbe Secunde sicher. Bei den Beobachtungen wurde auf den Polarstern, meist zwei-, drei- auch viermal direct, und dann eben so oft auf das Bild desselben im angequiekten Quecksilberhorizont eingestellt, eine Beobachtungsmethode, die mir, wenn der Horizont nur recht rein und ruhig ist, was man leicht bewirken kann, eben so sicher und viel bequemer scheint, als wenn man in zwei verschiedenen Lagen des Instruments, zuerst Kreis rechts und dann Kreis links, einstellt. Der Polarstern war bei sämtlichen Beobachtungen außer dem Meridian; es wurde daher an dem aus jedem Satz von Beobachtungen genommenen Mittel die wegen der ungleichen Höhenänderung nothwendige Correction angebracht, um die zum Mittel der Zeiten gehörige Höhe zu erhalten. Ist nämlich h das arithmetische Mittel der genommenen Höhen, deren Anzahl n , sind $dt, dt' \dots$ die Unterschiede der Beobachtungszeiten vom Mittel der Zeiten, s der Stundenwinkel in diesem Mittel, δ die Declination des Polaris und φ' eine genäherte Polhöhe, ferner

$$\sin a = \frac{\sin s \cos \delta}{\cos h}$$

$$\sin b = \frac{\sin s \cos \varphi'}{\cos h}$$

$$m = \frac{\cos \delta \cos \varphi'}{\cos h} \cos a \cos b$$

wo $\cos a$ immer positiv, $\cos b$ aber im 1^{ten} und 4^{ten} Quadranten von s negativ zu nehmen ist; so findet man die zum Mittel der Zeiten gehörige Höhe h' durch

$$h' = h - \frac{m}{n} \sum \frac{2 \sin^2 \frac{dt}{2}}{\sin 1''}$$

Die Polhöhe φ findet man dann bekanntlich durch die Formel:

$$\text{tang} u = \cotang \delta \cos s; \quad \sin(\varphi + u) = \frac{\cos u \sin h'}{\sin \delta}$$

Die aus den Beobachtungen gefundenen Polhöhen, bei deren Berechnung mit 7stelligen Logarithmen die scheinbaren Oerter des Polaris aus dem Berliner Jahrbuch gebraucht wurden, sind folgende:

	Anzahl	Polhöhe.	Abweichung vom Mittel.
Aug. 29.	3	$51^\circ 15' 35'' 68$	$+ 1' 12$
	3	37,86	$+ 3,30$
Sept. 2.	4	34,05	$- 0,51$
	3	33,04	$- 1,52$
Oct. 21.	2	33,37	$- 1,19$
	3	34,04	$- 0,52$
	4	33,86	$- 0,70$
	3	33,67	$- 0,89$
— 22.	2	34,66	$+ 0,10$
	4	33,93	$- 0,63$
Dec. 11.	3	35,00	$+ 0,44$
	3	34,61	$+ 0,05$
	4	35,12	$+ 0,56$
	4	34,41	$- 0,15$
	1	36,65	$+ 2,09$

Mittel mit Rücksicht auf die
Anzahl der Beobachtungen $51^\circ 15' 34'' 56$

Meine Wohnung liegt, nach einem auf genauer Vermessung beruhenden Plane der Stadt Elberfeld $10''08$ nördlich vom reformirten Pfarrthurme. Die Polhöhe desselben beträgt also $51^\circ 15' 24'' 48$. Diese Bestimmung weicht von früher erhaltenen um 2 bis 3 Secunden ab; wegen der schönen Uebereinstimmung der jetzt erhaltenen Bestimmungen und der Vortrefflichkeit des angewandten Instruments gebe ich aber dem jetzt gefundenen Endresultate den Vorzug und glaube, daß dasselbe bis auf die Secunde richtig ist.

Eine sehr einfache und bequeme Methode, die Polhöhe aus der Höhe des Polarsterns h außer dem Meridian zu berechnen, ist folgende: Man setze, wenn p die Poldistanz des

Polarsterns zur Beobachtungszeit und φ' eine genäherte Polhöhe, s der Stundenwinkel ist,

$$A = p \cos s \quad a = \frac{1}{2} \tan \varphi' \sin 1''$$

$$B = ap^2 \sin^2 s \quad b = \left(\frac{1 - \frac{3}{2} \cos^2 \varphi'}{\sin \varphi' \cos \varphi'} \right) \sin 1''$$

dann ist die wahre Polhöhe $\varphi = h - A + B + ABb$, wo A und ABb im 2^{ten} und 3^{ten} Quadranten negativ werden; a und b sind für denselben Beobachtungsort constant, p und ap^2 sind für einen Abend auch als constant zu betrachten. Sind diese Größen also einmal bestimmt, so erfordert die Berechnung nur das Aufsuchen von $\cos s$ und $\sin s$ und giebt, mit 5stelligen Logarithmen geführt, bis auf $\frac{1}{10}$ Secunde dasselbe, was die trigonometrische mit 7stelligen geführte giebt.

Aus den 5 letzten der obigen Beobachtungen wurde der Horizontpunct des Kreises bestimmt, wie folgt:

	Anzahl.	Horizontpunct.	Abweichung vom Mittel.
1)	3	234° 54' 49" 40	— 0,02
2)	3	50,96	+ 1,54
3)	4	48,62	— 0,80
4)	4	49,74	+ 0,32
5)	1	46,78	— 2,64
Mittel		234° 54' 49" 42	

Aus diesen Mittheilungen erhellet, was sich mit einem kleinen Instrumente aus dem Institute von *Ertel* in München leisten läßt. Wie genau sich mit demselben, als Passageninstrument gebraucht, die Zeit durch Beobachtung eines der beiden Polarsterns und eines südlich culminirenden Fundamentalsterns, bestimmen lasse, hat *Bessel* gezeigt; mehrfache Versuche haben mich überzeugt, daß man an Genauigkeit der Zeitbestimmung nicht viel einbüßt, wenn man, durch Lokalverhältnisse genöthigt, das Instrument in ein Azimuth von 30 bis 40° stellt und nur südliche Sterne beobachtet, vorausgesetzt, daß der Declinationsunterschied der beiden Sterne nicht viel unter 45° beträgt. Bei Anwendung der schönen Berechnungs-Methode von *Bessel* (*Astr. Nachr.* Nr. 131) findet man, wenn dt der Beobachtungsfehler bei der einen und dt' dieser Fehler bei der andern Beobachtung ist, auf dem Wege der Differentiation den daraus entspringenden Fehler in der Zeitbestimmung

$$d\delta = \frac{m dt}{m' - m} - \frac{m' dt'}{m' - m}$$

wo

$$m = \frac{\sin(\varphi - x)}{\cos x \sin s}, \quad \lg x = \lg \delta \cos s$$

und

$$m' = \frac{\sin(\varphi - x')}{\cos x' \sin s'}, \quad \lg x' = \lg \delta' \cos s'$$

Ist nun δ 18 bis 20° südlich und δ' 20 bis 25° nördlich, so beträgt der Factor von dt nicht viel über 1 und der Factor

von dt' nicht viel über 2; übrigens wird $d\delta$ nicht bloß = 0, wenn dt und $dt' = 0$, sondern auch, wenn $dt = dt' \frac{m'}{m}$ und = dt , wenn $dt = dt'$ ist.

Durch zwei Paare Beobachtungen, wenn bei dem einen „Kreis rechts,“ bei dem andern „Kreis links“ beobachtet wird, findet man bekanntlich den Collimationsfehler des Instruments sehr genau; man kann aber auch die nach Anwendung der Wasserwage etwa noch übrig gebliebene Neigung der Horizontalaxe sehr sicher finden, wenn man das höher stehende Gestirn beim Durchgang durch die zwei ersten Fäden direct, und beim Durchgang durch die drei oder zwei letzten Fäden im Quecksilberhorizont beobachtet. Ist nämlich t die aus den ersten Fäden gefundene Zeit des Mittelfadens und t' die aus den drei letzten, so ist die Neigung der Horizontalaxe b positiv, wenn das westliche Ende zu hoch steht, = $\frac{(t' - t) \cos \delta}{2 \cos(\varphi - \delta)}$, wobei vorausgesetzt wird, daß das Instrument nahe im Meridian steht.

Am 9^{ten} Dec. d. J. beobachtete ich

- 1) Kreis rechts, Azimuth = 37° 34' 6 westlich; t Uhrzeit in St.Zt., α AR., δ Decl., z Zenithdistanz.

$$\beta \text{ Ceti} \quad 3^h 13' 37'' 20 \quad 2^h 38' 3'' 21 \quad - 18^\circ 51' 92 \quad 78^\circ 1,6$$

$$\alpha \text{ Arietis} \quad 3 \ 23 \ 59,70 \quad 1 \ 25 \ 48,83 \quad + 22 \ 42,35 \quad 32 \ 52'$$

- 2) Kreis links, nahe im Meridian,

$$\gamma \text{ Eridani} \quad 3^h 52' 19'' 12 \quad - 103^\circ 68 \quad - 13^\circ 58' 1 \quad 65^\circ 13' 7$$

$$\alpha \text{ Tauri} \quad 4 \ 28 \ 29,39 \quad - 103,25 \quad + 16 \ 10,8 \quad 85 \ 4,8$$

Nach der *Bessel'schen* Formel erhält man, da $b = 0$,

$$\text{aus (1)} \quad \delta = -103^\circ 06' + 1,062 \sigma$$

$$\text{aus (2)} \quad \delta = -102,50 - 1,061 \sigma$$

und daraus $\sigma = 0^\circ 264$; $\delta = -1^\circ 42' 78$.

Die scheinbaren Oerter von β Ceti und γ Eridani beruhen auf *Argelanders* Verzeichniß; die von α Arietis und α Tauri sind aus dem *Berliner Jahrbuche* entnommen.

Uebrigens kann man bei der Schärfe, mit welcher das Instrument Zenithdistanzen oder Höhen mißt, die Zeit auch sehr genau durch absolute Höhen bestimmen, wenn man diese mit dem Instrument in der Nähe des ersten Vertikals beobachtet; eben so, durch Vergleichung mit Fundamentalsternen, im Meridian die Grade Aufsteigung und Abweichung unbekannter Gestirne. Das Mittel von 5 Beobachtungen der letztern Art, deren ich viele angestellt habe, stimmte fast immer bis auf $\frac{1}{10}$ Zeitsecunde in AR. und 1 Raumsecunde in Decl. mit den aus *Argelanders* Katalog hergeleiteten scheinbaren Oertern zusammen. Kurz Alles, was Herr *Struve* über die Leistungen eines kleinen *Ertel'schen* Universalinstruments in Nr. 292 der *Astr. Nachr.* berichtet, habe ich vollkommen bestätigt gefunden, und kann also ein solches für Reisende oder

für diejenigen, die keine feste Instrumente aufzustellen Gelegenheit haben, um so mehr empfehlen, als die Rectification sehr leicht geschieht, und ein Kasten von sehr mäßiger Größe es einschließt.

Die beiden Fernröhre lassen an Schärfe und Lichtstärke nichts zu wünschen übrig. Die Sterne erster Größe sieht man ohne Mühe zu allen Tageszeiten, den Polarstern noch lange vor Sonnenuntergang, so daß Azimuthe irdischer Gegenstände mit Leichtigkeit und Sicherheit bestimmt werden können. Der Horizontalkreis von 6" Durchmesser, durch 2 Verniere von 10 zu 10" getheilt, hat an einem Instrumente die Einrichtung, daß die Winkel durch Repetition gemessen werden können;

beim Verticalkreise ist dies zwar nicht der Fall, der Albidadenkreis kann aber in demselben noch besonders gedreht, die Libelle an andern Puncten festgestellt, folglich der Zenithort des Kreises beliebig verändert und derselbe Winkel auf andern Theilen der Kreistheilung gemessen werden. Da das Hauptfernrohr an dem einen Ende der Horizontalachse befestigt ist, so kann man die Wasserrage stets auf dieser Axe stehen lassen, wodurch es möglich wird, jede während der Beobachtungen etwa entstehende Neigung derselben gegen den Horizont sogleich zu entdecken.

Elberfeld im December 1839.

Hülsmann.

Höhen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld, mit einem *Ertelschen* Universal-Instrument im Jahre 1839 gemessen.

August 29.			
	Sternzeit.	Beob. Höhe.	Refraction.
1)	17 ^h 13' 39"	50° 32' 42",3	46",5
	17 20 28	50 35 10,0	46,5
	17 26 42	50 37 28,8	46,4
2)	17 33 50	50 40 6,0	46,3
	17 40 25	50 42 37,7	46,3
	17 45 28	50 44 22,1	46,2
September 2.			
3)	18 ^h 17' 45"	50° 56' 52",7	45",5
	25 1	50 59 50,0	45,4
	31 38	51 2 22,8	45,3
	38 51	51 5 15,3	45,3
4)	18 46 56	51 8 27,2	45,1
	53 20	51 11 2,8	45,1
	19 6 30	51 16 28,9	44,9

Barometer

27° 9"

Thermometer

Réaum.

+ 12°

Barometer

27° 3' 3"

Thermometer

+ 10"

October 21.

t die Sternzeit, q das Mittel der vier Verniere bei den Beobachtungen im Quecksilberhorizont, nach dem Stand der Wasserrage corrigirt, d dieses Mittel bei den directen Beobachtungen, R die nach dem Barometer und Thermometer corrigirte Refraction.

t	q	t	d	R
5) 19 ^h 26' 46"	286° 15' 12" 62	19 ^h 40' 29"	183° 20' 39" 38	45° 89
30 25	16 38,88	43 19	19 25,00	
6) 32 8	17 17,50	45 44	18 33,36	45,89
34 24	18 13,75	47 44	17 36,75	
36 46	19 12,62	50 14	16 36,38	
7) 19 58 24,9	27 46,25	19 53 57,4	15 9,37	45,60
20 8 25,6	31 50,50	20 4 55,0	11 1,25	
11 18,1	32 53,12	13 59,6	7 30,75	
19 31,5	36 13,87	17 12,1	6 6,12	

t	q	t	d	R
8) 20 ^h 21' 52" 8	286° 36' 57" 37	20 ^h 24' 35" 3	183° 3' 20" 00	
30 20,2	40 17,75	26 50,6	183 2 26,87	45° 36
33 56,8	41 40,38	36 33,2	182 58 52,77	

October 22.

9) 19 27 57,0	586 15 37,25	19 31 16,5	183 24 13,13	46,41
39 29,8	20 25,00	34 30,0	23 1,00	
10) 42 11,3	21 39,00	44 58,5	18 48,0	46,18
50 35,5	24 47,0	47 34,1	17 52,0	
52 43,9	25 35,0	55 35,4	14 33,5	
62 54,5	29 37,0	58 22,9	13 86	

December 11.

11) 21 ^h 32' 54" 1	287° 6' 28" 00	21 ^h 58' 19" 8	182° 35' 11" 25	44,94
41 13,9	9 11,13	22 0 32,1	34 28,25	
43 37,3	10 5,75	3 38,5	33 42,00	
12) 48 7,8	11 30,75	5 38,7	33 5,25	44,94
51 10,1	12 14,50	8 10,0	32 17,50	
53 25,4	12 58,75	10 36,2	31 43,94	

13) 22 15 4,4	19 26,75	38 18,8	24 25,50	44,62
18 29,4	19 59,50	40 28,0	23 49,00	
22 8,8	21 6,25	42 12,2	23 25,00	
26 4,5	22 11,38	43 55,3	23 6,00	

14) 28 17,5	22 40,63	45 48,5	22 36,88	44,62
29 58,5	23 17,12	47 46,7	22 12,12	
32 46,9	23 51,88	49 36,0	21 42,37	
34 50,2	24 26,00	51 19,2	21 19,87	

15) 55 41,6	29 15,38	53 16,4	20 50,00	44,47
-------------	----------	---------	----------	-------

Polaris.

Scheinbare

	AR.	Decl.
Aug. 29.	1 ^h 2' 21" 1	88° 27' 7" 56
Sept. 2.	1 2 22,8	88 27 8,63
Oct. 21.	1 2 33,4	88 27 26,73
— 22.	1 2 33,4	88 27 27,08
Dec. 11.	1 2 14,8	88 27 43,22

Aus diesen Beobachtungen findet man, unter Anwendung der angegebenen Reductions-Methode folgende auf das Mittel

der Zeiten und von der Refraction befreite Höhen und daraus durch Rechnung die nebenstehenden Polhöhen:

	Anzahl.	Sternzeit.	Stundenwinkel.	Höhe.	Polhöhe.	Diff. vom Mittel.
Aug. 29	3	17 ^h 20' 16,3	244° 28' 48"	50° 34' 19,88	51° 15' 35,68	+ 1,12
	3	17 39 54,3	249 23 18	50 41 35,15	37,86	+ 3,30
Sept. 2	4	18 28 11,5	261 29 10,5	51 0 18,24	34,05	— 0,51
	3	18 55 55,3	268 18 7,8	51 11 14,37	33,04	— 1,52
Oct. 21	2	19 35 14,75	278 10 20,2	51 27 10,99	33,37	— 1,19
	3	19 41 10,0	279 39 9,0	51 29 34,02	34,04	— 0,52
	4	20 8 28,03	286 28 39,4	51 40 22,37	33,86	— 0,70
	3	20 29 1,5	291 37 1,5	51 48 17,76	33,67	— 0,89
22	2	19 33 18,1	277 41 25,5	51 26 25,71	34,66	+ 0,10
	4	19 51 52,0	282 19 54,0	51 33 50,26	33,93	— 0,63
Dec. 11	3	21 50 2,6	311 56 57	52 16 23,49	35,00	+ 0,44
	3	21 59 31,4	314 19 9	52 19 14,14	34,61	+ 0,05
	4	22 30 47,7	322 8 13	52 27 50,23	35,12	+ 0,56
	4	22 40 2,94	324 27 1	52 30 6,85	34,41	— 0,15
	1	22 54 29,0	328 3 33	52 33 28,32	36,65	+ 2,09

Mittel mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen 51° 15' 34" 56

Hülsmann.

Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, R. v. D., an den Herausgeber.

Ich sende Ihnen hiebei die richtigen Zahlen für die in den Reductionstafeln vorkommenden fehlerhaften, die Herr *Baily* bemerkt hat.

Wenn man die in einer Zone vorkommenden, vorne in den Tafeln verzeichneten *Piazzi'schen* Sterne, vermittelst dieser reducirt, und dann die Differenzen dieser Oerter und der *Piazzi'schen* nimmt, dann muß die Summe derselben Null, oder wenigstens sehr nahe Null seyn. Auf diese Art habe ich gefunden, daß in der fraglichen Zone die mit *p* überschriebene Columnne unrichtig ist. Ich habe sie so eben von Neuem berechnet und setze sie hierher:

Hist. cöl. 1794 Dec. 16. p. 133 Z. D. 15°

Arg.	p
1 ^h 50'	50' 56,4
2 0	54,7
10	52,8
20	50,8
30	48,6
40	46,2
50	43,7

Arg.	p
3 ^h 0'	50' 41" 1
10	35,3
20	35,4
30	32,3
40	29,2
50	25,9
4 0	22,6
10	19,1
20	15,5
30	11,8
40	8,1
50	4,4
5 0	0,6
10	49 56,8

Der Fehler läßt sich endlich dadurch erklären, daß beim Schlusse der Rechnung die Summe der Präcession, Nutation und Aberration mit falschem Zeichen zur Constante addirt worden sey. Da ich die Originalrechnung nicht habe, so weiß ich auch nicht, ob von *Nissen* oder mir diese Zone berechnet worden ist.

Hansen.

Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen.

Am 6^{ten} März um 17^h m. Zeit entdeckte Herr *Galle* auf der Berliner Sternwarte im Sternbilde des Schwans einen dritten telescopischen Cometen, der sich durch einen Schweif aus-

zeichnet, welcher sich durch mehrere Grade hindurch verfolgen läßt. Die beiden folgenden Positionen beruhen auf Vergleichen mit zwei Sternen aus *Bessels* Zonen.

	M.Zt. in Berl.	AR.	Decl.
März 6.	17 ^h 28'15"3	322°58'22"5	+29°18'47"6
— 7.	15 21 52,8	324 30 6,3	+29 8 0,0

Herr *Rümcker* beobachtete den Cometen am 10^{ten} März.
Als Mittel aus 8 Beobachtungsreihen hat er mir gesandt,

M. Zt. in Hamb.

März 10. 15 53 42,4 21 57 47,1 +28 25 34,2
Aus diesen 3 Beobachtungen berechnete Herr *Peterson* folgende vorläufige Bahn:

Durchgangszeit April 3, 109 Altona

log q.....9,87072

π325°57'0

Ω186 21,5

i.....79 48,4 Rechtläufig.

Die Durchsicht des *Olberschen* Cometen-Verzeichnisses gab sogleich die Aehnlichkeit mit der Bahn des Cometen von 1097.

Bald darauf erhielt ich folgenden Brief von Herrn *Galle*, der, wie es daraus erhellt, schon früher (am 11^{ten} März waren Herrn *Petersens* Rechnungen noch nicht geschlossen) dieselbe Bemerkung gemacht hatte.

S.

Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfen an der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1840. März 11.

Durch Vergleichung mit einem *Besselschen* Sterne 6^{te} Gr. haben wir heute Morgen die Position des dritten Cometen

Mittl. Zeit. AR. Decl.
für März 10. 16^h36'40" 329°28'27"9 +28°25' 8"6
bestimmt, wodurch ich in Verbindung mit den beiden Beobachtungen von März 6 und 7 die folgenden Elemente erhalten habe:

Durchgang 1840 April 2,353

log q.....9,8746

π323°40'0

Ω185 54,0

i.....79 53,0

Bewegung direct.

nah übereinstimmend mit Herrn Professor *Encke*, welcher die Güte hatte, die Rechnung gemeinschaftlich mit mir auszuführen.

Die Elemente dieses Cometen zeichnen sich durch ihre Uebereinstimmung mit denen des Cometen von 1097 aus, so wie auch 1468 ein Comet mit langem Schweife gesehen wurde. Die letztern beiden Erscheinungen fielen in den Herbst; wenn es also der jetzige Comet war und derselbe sich in der Gegend eines niedersteigenden Knotens befand, wo er der Erde nahe war und die Sonnennähe bereits passirt hatte, mußte derselbe in der That weit glänzender erscheinen, so daß eine Umlaufzeit von etwa 370 Jahren mir sehr wahrscheinlich ist.

Galle.

Vergleichungssterne für den 2^{ten} von Herrn *Galle* entdeckten Cometen von Herrn *Rümcker* an dem Meridiankreise der Hamburger Sternwarte beobachtet.

Die hier gegebenen Positionen sind scheinbare, die dem beigesetzten Beobachtungstage gehören. Bei Positionen, die auf mehr als einer Beobachtung beruhen, ist das Mittel der Beobachtungstage beigesetzt. Alle Declinationen sind, wie es sich von selbst versteht, nördlich.

Datum 1840.	Scheinbare AR.	Decl.	Zahl der Beob.
Febr. 29.	21 ^h 17'53"59	62°18'13"8	3
— 13.	21 20 23,67	62 18 11,8	9
Janr. 30.	21 23 14,68	62 23 6,3	1
Febr. 29.	21 31 57,08	61 18 45,8	1
— 13.	21 32 51,71	61 34 44,0	7
— 29.	21 33 34,56	61 21 33,0	2
— 28.	21 38 36,61	61 17 50,6	1
— 9.	21 39 37,28	60 10 46,1	1
— 17	21 41 12,70	61 34 7,9	1

Datum 1840.	Scheinbare AR.	Decl.	Zahl der Beob.
März 1.	21 ^h 41'52"96	60°58'49"8	1
Febr. 20.	21 43 9,94	61 18 44,3	2
— 18.	21 46 14,08	60 51 58,2	2
— 20.	21 47 41,31	60 26 2,1	2
März 1.	21 49 7,45	60 27 32,2	1
—	21 49 37,42	60 26 13,2	1
Febr. 11.	21 51 21,33	59 2 6,4	1
— 18.	21 52 22,76	60 31 58,2	2
— 12.	21 52 53,81	60 15 20,7	1
März 1.	21 55 21,60	60 15 54,8	1
Febr. 23.	22 0 17,37	59 57 6,0	3
— 18.	22 4 38,67	59 54 20,8	6
— 15.	22 6 41,94	59 58 7,6	7
März 1.	22 9 20,92	60 1 50,1	1
Febr. 17.	22 10 49,51	60 1 51,85	6

Datum 1840.	AR.	Scheinbare Decl.	Zahl der Beob.
Febr. 23.	22 ^h 11' 26" 31	60° 4' 25" 5	5
— 13.	22 13 32,31	59 57 54,3	3
— 17.	22 19 34,76	60 1 28,2	10
— 28.	22 22 39,00	60 26 29,2	1
— 18.	22 26 29,13	59 30 43,0	8
März 1.	22 34 36,43	58 51 19,6	1
Febr. 25.	22 34 44,73	58 35 29,4	3
März 1.	22 38 22,27	58 28 36,6	1
Febr. 28.	22 40 7,53	58 36 1,2	1
— 14.	22 40 41,75	58 25 58,1	3
— 18.	22 40 55,11	58 20 51,9	5
März 1.	22 46 11,96	57 57 24,6	1
Febr. 25.	22 48 48,89	56 31 23,4	3
— 29.	22 55 47,78	56 14 15,9	1
— 22.	22 56 7,71	56 27 30,2	2
— —	23 3 8,28	55 58 53,1	2
— 25.	23 10 25,18	54 49 48,4	3
März 1.	23 12 30,47	54 51 4,5	1
— —	23 12 38,44	54 49 28,0	1
Febr. 11.	23 13 3,44	54 56 5,8	2
März 1.	23 14 20,69	54 49 58,3	1
Febr. 12.	23 14 53,72	55 28 25,0	1
— 22.	23 16 19,76	54 44 56,5	2
— 9.	23 16 53,88	54 18 37,5	1
— —	23 17 32,94	54 13	1
— 29.	23 18 6,25	54 32 50,9	1
— 9.	23 18 36,30	54 14	1
— 11.	23 19 34,81	55 31 14,1	2
— 25.	23 20 22,40	54 47 11,2	3
— 19.	23 26 34,88	54 36 21,8	1
— 25.	23 29 54,83	54 4 4,2	3
— 18.	23 29 58,55	53 57 50,0	2
— 16.	23 30 50,43	53 55 30,1	3

Datum 1840.	AR.	Scheinbare Decl.	Zahl der Beob.
Febr. 19.	23 ^h 32' 59" 68	54° 15' 53" 0	3
— 29.	23 33 31,49	54 6 13,3	1
— 28.	23 38 13,31	54 9 29,2	1
März 1.	23 41 49,31	51 53 39,0	2
Febr. 19.	23 42 17,03	52 1 4,4	3
März 1.	23 46 5,15	51 52 51,3	1
Febr. 24.	23 47 28,14	51 50 44,1	7
— 29.	23 50 46,33	50 56 13,3	2
— 14.	23 52 14,27	51 3 8,7	2
März 1.	23 52 43,11	50 47 20,1	1
Febr. 29.	23 54 19,01	50 56 27,1	2
— 25.	23 56 49,70	51 5 41,3	1
März 1.	23 59 55,73	50 5 49,7	1
Febr. 28.	0 0 59,36	49 56 29,3	1
— 17.	0 0 59,2	49 56 9,3	1
— 25.	0 1 23,97	51 8 23,2	1
— —	0 1 30,99	51 8	1
— 28.	0 1 46,32	49 55 4,8	2
— —	0 1 55,36	49 57	—
März 1.	0 3 28,77	50 6 7,1	1
— —	0 8 42,37	47 3 34,8	1
Febr. 29.	0 10 46,35	48 2 39,7	1
— 28.	0 11 35,12	47 58 46,6	1
März 1.	0 16 13,73	47 1 28,6	1
Febr. 27.	0 18 5,28	46 11 57,0	3
— 26.	0 23 29,01	46 14 25,2	5
— —	0 29 55,79	46 4 38,1	5
— —	0 34 37,27	46 8 59,2	5
März 1.	0 38 53,20	43 15 36,7	1
Febr. 29.	0 40 40,94	43 11 23,5	2
— 28.	0 42 32,33	42 2 52,3	1
— —	0 47 33,84	42 6 46,4	3
— —	0 48 47,77	41 36 46,3	4

Nachrichten über den 2^{ten} von Herrn Galle entdeckten Cometen.

Von den früheren Elementen dieses Cometen sind noch der Zeitordnung zufolge nachzuholen:

Petersen.	Rümcker.
Durchgast März 12,77822 Altona	März 12,784196 Greenwich.
log q... 0,0877164	0,0875394
ω.... 80° 30' 34" } Aeq. März 12	80° 30' 44" 1 } Aeq. Jan. 1
Ω.... 236 40 13	236 46 3,0
i.... 59 10 44	59 12 46,4
Rückläufig.	Rückläufig.

Von Herrn Professor Encke habe ich folgende Elemente letzter Hand (nach den Beobachtungen auf der Berliner Stern-

warte) erhalten:

Durchgangszeit März 12,93754 Berlin.

log q..... 0,0871180	} Aeq. 1840
ω..... 80° 22' 53" 3	
Ω..... 236 47 53,6	
i..... 59 13 21,7	

Rückläufig.

Die Vergleichung mit den Beobachtungen, die reducirt werden konnten, nach einer streng berechneten Ephemeride, und mit Rücksicht auf alle Correctionen ist folgende:

	Berl. m. Zt.	AR. app.	Decl. app.	Fehler. AR. ans d	Decl.
Jan. 25.	11 ^h 45' 54"	304° 24' 14" 8	+63° 7' 37" 7	+ 0" 1	+ 0" 4
— 26.	7 29 39	307 34 37,0	63 4 56,9	— 0,3	+ 1,1
— 27.	9 1 8	311 41 41,9	62 55 43,0	— 4,5	— 3,3
— 29.	17 59 37	320 41 16,8	62 11 38,3	— 6,7	+ 6,7

	Berl. m. Zt.	AR. app.	Decl. app.	Fehler.	Decl.
Janr. 30.	7 ^h 56' 20"	322° 48' 44" 1	+61° 56' 15,6	— 7,2	+ 2,0
Febr. 2.	17 51 31	334 28 18,2	59 52 34,3	+ 0,2	+ 6,3
— 8.	9 55 8	336 33 26,2	59 22 40,7	— 2,9	+ 2,3
— 9.	17 59 7	352 59 21,0	53 39 35,6	+ 5,3	+ 3,2
— 11.	10 10 21	356 24 13,3	51 58 44,2	+11,8	— 3,9
— 19.	10 44 21	8 55 5,0	43 52 49,6	+ 5,7	— 2,9
— 20.	8 36 25	10 1 38,2	42 59 48,3	+ 1,4	— 1,2
— 21.	11 2 19	11 18 14,3	41 56 42,8	+ 7,0	+ 6,1

Da der Comet sich so genau in einer Parabel bewegt, so wird diese Bahn ausreichen.

Von Herrn Rümker habe ich folgende Beobachtung erhalten:

	Hamb. St. Zt.	AR.	Decl.
Febr. 4.	11 ^h 33' 58"	22° 40' 34" 89	+58° 24' 41" 8 S.

Vermischte Nachrichten.

Herr Rümker hat mir folgende Sternbedeckungen mitgetheilt.

1839 August 30 von Herrn Prof. Karsten in Rostock beobachtet.

γ Tauri Eintritt 10^h 5' 46" 5 Rostocker m. Zt.

d Pleiad. Austritt 10 22 2,0

1840 Januar 11 von Herrn Rümker auf der Hamb. Sternwarte.

δ Pisc. Eintritt 4 11 37,35 Hamb. m. Zt.

Austritt 5 20 34,02 —

Januar 13 von demselben

μ Arietis Eintritt 8 8 9,41 —

Austritt 9 9 45,61 —

Januar 14 von demselben

e Pleiad. Eintritt 9 26 19,10 —

Austritt 10 28 33,87 —

k — Eintritt 9 46 36,57 —

m — Eintritt 9 48 21,48 —

l — Eintritt 9 51 30,96 —

c — Eintritt 10 2 10,91 —

Austritt 10 23 59,63 —

der Austritt von c Plej. ist bedeutend zu spät beobachtet.

März 15 α Leonis Eintritt 8 3 5,51 Rümker.

6,06 Funck.

Austritt 9 9 31,60 Rümker.

31,56 Funck.

Von Herrn Hansen in Apenrade erhielt ich:

1840 Jan. 14. e Plejad, Eintritt 5^h 25' 15" Sternzeit in Apenrade,

die Minute ist ungewiss, indessen wird die Rechnung zeigen, ob bei der Beobachtung eine Minute unrichtig notirt sei.

und folgende Jupiterstrabanten-Verfinsterung:

1833 Dec. 23 L. Austritt 5^h 28' 5" mittl. Zt.

Ich habe dieselbe Verfinsterung hier (Astr. Nachr. Bd. 14 p. 325) beobachtet

5 30 15,5 Altona m. Zt.

was die Meridiantifferenz = 2' 10" 5 giebt.

Herr Professor Gerling sandte im Jahre 1837 ein ihm gehöriges Chronometer von Kessels (Nr. 1314) zum Reinmachen hierher. Ehe es zurückging, brachte der Künstler es mir, um es auf einer Reise nach Lübeck mitzunehmen und seinen Gang im Fahren auf schlechten Wegen zu untersuchen. Er bemerkte dabei, daß es in den letzten 4 Tagen bei ihm genau der mittleren

Zeit gefolgt sei. Ich reiste am 11^{ten} October ab, und kam am 14^{ten} zurück. Aus Vergleichen vor und nach der Reise zeigte es sich, daß der tägliche Gang gegen Breguets Pendel in diesen 3 Tagen = 0^s gewesen war. Es blieb bis zum 27^{ten} October in meinen Händen. Dies ist sein täglicher Gang in dieser Zeit.

Tägl. Gang gegen Breguet.

Oct. 18	— 0" 03
— 20	+ 0,05
— 22	+ 0,05
— 25	— 0,03
— 27	— 0,07

Der tägliche Gang von Breguets Pendel in dieser Periode gegen mittlere Zeit war + 0" 10,

Daß dies Chronometer so nahe der mittleren Zeit folgte, ist Zufall. Wellte der Künstler absichtlich den Gang eines Chronometers so nahe auf 0 bringen, so würde es, wenn es überhaupt auszuführen wäre, ihm mehr Mühe und Zeit kosten, als die Erreichung dieses Zwecks werth ist, und dadurch das Instrument unnöthigerweise vertheuern. Es reicht vollkommen aus, wenn der tägliche Gang nur so nahe an mittlerer Zeit bleibt, daß die Rechnungen nicht unbequem werden. Was aber vielleicht Erwähnung verdient, ist die Regelmäßigkeit des Ganges, die von Oct. 7 bis 27, also in 20 Tagen sich gleich blieb, obgleich das Chronometer in dieser Zeit auf ungünstigen Wegen eine Reise machte.

Ich lege dieser Nummer die Ankündigung einer deutschen Uebersetzung der zweiten Ausgabe des Werks über die höhere Uhrmacherkunst bei, welches mein verstorbener Freund Urban Jürgensen schon im Anfang seiner Künstlerlaufbahn schrieb, kurz vor seinem Tode aber wieder überarbeitete, und in dieser Uebersetzung unvollendet hinterließ. Sein ältester ausgezeichnetester Sohn Louis Jürgensen, der jetzt dem Etablissement in Copenhagen vorsteht, vollendete die nachgelassene Arbeit des Vaters, gab das Werk in dieser neuen Gestalt französisch in Paris heraus und besorgte bald darauf eine dänische Uebersetzung. Er hat jetzt auch eine deutsche Uebersetzung besorgt, zu der er der Ankündigung gemäß Subscribenten sammelt. Hoffentlich wird die Arbeit durch eine rege Theilnahme des Publicums unterstützt werden.

S.

Altona 1840. März 26. (Hiebei Urban Jürgensens Prospectus.)

Prospectus.

REGELN

für

die genaue Abmessung der Zeit
durch Uhren,

oder

Anweisung zur Verfertigung astronomischer, nau-
tischer und anderer genauen Uhren

von

URBAN JÜRGENSEN,

Uhrmacher der Königl. dän. Marine, Ritter des Danebrogordens und Danebrogsmann,
Mitglied der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen.

Durch 17 Kupfer erläutert.

Im Jahre 1804 gab mein verstorbener Vater ein Werk über die höhere Uhrmacherkunst heraus, das hier allgemeinen Beifall gewann, und späterhin von ihm selbst ins Französische übersetzt und mit einem Anhang über die von ihm erfundenen Metallthermometer vermehrt wurde. Obgleich die französische Literatur mehrere ausgezeichnete Werke über die Uhrmacherkunst besaß, wurde dies Werk doch allmählig abgesetzt, und eine ziemlich bedeutende Auflage war im Jahre 1830 vergriffen, als in Paris eine neue Ausgabe angekündigt wurde. Der Verfasser, welcher in einer Reihe von Jahren viele Chronometer und Pendeluhrn von höchst verschiedener Construction verfertigt, und dadurch eine Menge neuer, für die Kunst wichtiger Erfahrungen eingammelt hatte, sah ungern, dass ohne seine Einwilligung ein unveränderter Abdruck besorgt werden sollte, und fing deshalb, in den letzten Tagen seines Lebens an, eine neue Ausgabe zu bearbeiten, die er so durchzuführen gedachte, dass nur zwei Kapitel von der vorigen Ausgabe unverändert blieben. Sein schwächlicher Gesundheitszustand hinderte ihn indessen an der Vollendung des Werkes, und da mein Bruder *Jules Friederich* und ich unter seiner Leitung die dazu erforderlichen Zeichnungen ausführten, und dadurch erfahren nach welchem Plane er das Ganze durchzuführen gedacht, so glaubte ich durch die Vollendung seiner begonnenen Arbeit nach den von ihm erhaltenen Mittheilungen, ein Werk überliefern zu können, das besonders für diejenigen von Interesse sein würde, welche sich der höheren Uhrmacherkunst zu widmen wünschten. Die Zeit, welche mir von praktischen Arbeiten, deren Ausführung mit der theoretischen Behandlung der Kunst in genauer Verbindung stand,

ich Copien ergriffenen Maafsregeln.

er, dass die Copien der Toise du Perou nutzen können, welche zwar für die meisten von großer Bedeutung sind, jedoch keineswegs betrachtet werden dürfen, wenn Messungen werden, denen die größte erreichbare Genauigkeit werden soll. Ich finde auch nicht, dass die Vergleichung anderer Urmaasse mit ihren Copien worden ist, eine größere Sicherheit ver-

der Meinung sein, dass die Mittel, welche in vorhandener Urmaasse ergriffen worden zu wünschen übrig lassen. Allein ich be- zweifeln genügender Mittel dieser Art, als einen wesentlichen Theil der Regulirung eines Maafs- Festsetzung seiner Einheit selbst ist. Ich habe zu Theil gewordene Veranlassung benutzt, die Herbeiführung einer Genauigkeit der Copien die bisherige weit überschreiten und nichts zu wünschen mehr zu wünschen übrig lassen Veranlassung ist mir durch den Auftrag der Regierung gegeben worden, unser Längen-

Ordnung zu bringen; womit sich die Ab- theilung der Regierung vereinigt hat, zugleich und mit der in Preussen einzuführenden, ihre Län- gen. Inwiefern jetzt, durch die Verfolgung der Längensignale und Jedem zugänglichen We- sen Längenmaafs erlangt werden kann, wird künftigen ersuchen. Jedoch muß ich eine voll- ständige Übersicht über die Arbeiten mittheilen, welche aus Veranlassungen hervorgegangen sind; denn nur die das Copiren der Maafseinheit betreffenden den übrigen wesentlichen Theilen des Ge- höhrigen Verbindung bringen. Ein erschienenen

der Untersuchungen und Maafsre- geln, in den J. 1835 bis 1838, durch die preussischen Längenmaafses veran- laßt sind. Bekannt gemacht durch das Ministerium der Finanzen und des Handels.





Ueber das preussische Längenmaaß und die zu seiner Verbreitung durch Copien ergriffenen Maaßregeln. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Die jetzt vollständig gewordene Durchführung von Maaßregeln, welche nicht allein die Festsetzung der Einheit des preussischen Längenmaaßes, sondern auch die leichte Erlangung sehr genauer Copien derselben beabsichtigten, fordert mich auf, den Lesern der Astr. Nachr. das Wesentlichste davon mitzutheilen.

Jeder der, gleich mir, bemüht gewesen ist, genaue Längenmessungen, z. B. der Secundenpendellänge, oder eines Bogens auf der Erdoberfläche, auszuführen, wird bemerkt haben, daß die Erlangung des, diesen Messungen zum Grunde zu legenden Maaßes, Schwierigkeiten darbietet, deren Ursache nicht etwa in dem Mangel eines Urmaaßes, sondern in der Unzulänglichkeit der Mittel dasselbe zu copiren, gesucht werden muß. Ich kann dieses durch die Vergleichung dreier Copien der Toise du Perou belegen, welche ich im J. 1835, durch einen Apparat und eine Verfahrensart ausgeführt habe, deren Genauigkeit einen über einige Zehntausendtel der Linie gehenden Fehler unwahrscheinlich macht. Eine dieser Copien, von *Fortin* verfertigt und durch die gütigen Bemühungen der Herren *Arago* und *Zahrtmann* mit dem Urmaaße der Toise verglichen, befindet sich im Besitze der Königsberger Sternwarte; die beiden anderen gehören zu dem reichen Instrumentenvorrathe, welcher durch Herrn *Etatsrath Schumacher* in Altona gesammelt worden ist; die eine derselben ist gleichfalls von *Fortin*, die andere von *Gambey* verfertigt, und beide sind, nicht minder authentisch als die hiesige, nach ihrer Vollendung mit dem Urmaaße verglichen. Alle drei sind mit Certificaten versehen, welche ihre Längen:

der ersten	=	1 Toise	— 0 ^o 0008
der zweiten	=	1 Toise (genau)	
der dritten	=	1 Toise	+ 0,00021

bestimmen. Dagegen hat meine erwähnte Vergleichung dieser drei Copien untereinander, gezeigt, daß die zweite 0^o00333 kürzer, die dritte 0^o00390 länger ist als die erste. Man erhält hierdurch verbunden mit der pariser Angabe der Längen dieser Copien, drei Bestimmungen jeder von ihnen, z. B. für die erste:

durch ihr eigenes Certificat	=	1 Toise	— 0 ^o 00080
— die 2te } und ihre {	=		— 0,00333
— die 3te } Certificate {	=		+ 0,00411

Hieraus geht hervor, daß die Copien der Toise du Perou Unsicherheiten besitzen können, welche zwar für die meisten Anwendungen nicht von großer Bedeutung sind, jedoch keinesweges als unerheblich betrachtet werden dürfen, wenn Messungen beabsichtigt werden, denen die größte erreichbare Genauigkeit angeeignet werden soll. Ich finde auch nicht, daß das, was über die Vergleichung anderer Urmaaße mit ihren Copien bekannt geworden ist, eine größere Sicherheit verleiht.

Ich muß also der Meinung sein, daß die Mittel, welche bisher zum Copiren vorhandener Urmaaße ergriffen worden sind, noch etwas zu wünschen übrig lassen. Allein ich betrachte die Anordnung genügender Mittel dieser Art, als einen nicht minder wesentlichen Theil der Regulirung eines Maaßsystems, als die Festsetzung seiner Einheit selbst ist. Ich habe daher eine mir zu Theil gewordene Veranlassung benutzt, den Versuch der Herbeiführung einer Genauigkeit der Copien zu machen, welche die bisherige weit überschreiten und nichts Wesentlich erscheinendes mehr zu wünschen übrig lassen sollte. Diese Veranlassung ist mir durch den Auftrag der preussischen Regierung gegeben worden, unser Längenmaaß definitiv in Ordnung zu bringen; womit sich die Absicht der dänischen Regierung vereinigt hat, zugleich und übereinstimmend mit der in Preußen einzuführenden, ihre Längeneinheit festzusetzen. Inwiefern jetzt, durch die Verfolgung eines ordnungsmäßigen und Jedem zugänglichen Weges, zuverlässiges Längenmaaß erlangt werden kann, wird man aus dem Folgenden erschen. Jedoch muß ich eine vollständigere Uebersicht über die Arbeiten mittheilen, welche aus den erwähnten Veranlassungen hervorgegangen sind; denn nur dadurch kann ich die das Copiren der Maaßeinheit betreffenden Maaßregeln mit den übrigen wesentlichen Theilen des Geschäftes in die gehörige Verbindung bringen. Ein erschienenes Werkchen von mir:

Darstellung der Untersuchungen und Maaßregeln, welche, in den J. 1835 bis 1838, durch die Einheit des preussischen Längenmaaßes veranlaßt worden sind. Bekannt gemacht durch das Ministerium der Finanzen und des Handels. Berlin 1839.

verfolgt das ganze Geschäft in seine Einzelheiten und kann daher das ergänzen, was die gegenwärtige Uebersicht zu wünschen übrig lassen wird.

Im J. 1816 ist ein Gesetz erschienen, wodurch die Länge des preussischen Fusses durch ein Urmaafs erklärt wird, welches damals bei dem Ministerio der Finanzen und des Handels niedergelegt worden ist. Dieses Urmaafs wird durch einen Stab von Eisen gegeben, welcher wenig länger ist als drei preussische Füsse, und auf welchen die Länge von drei Füssen, so wie auch ihre Eintheilungen in 36 Zolle und des letzten Zolls in 12 Linien, durch Striche aufgetragen sind, welche zwei, auf einer seiner breiteren Seiten, der ganzen Länge nach, in etwa 0,4 Lin. Entfernung von einander, gezogene Parallelen senkrecht durchschneiden. Die Striche sind auf Silber gezogen, und zwar für die Zolle auf Stiften dieses Metalls, für die Linien auf einer eingelegten Platte. Dieser Stab ist von Herrn Pistor; zugleich mit drei, an geeigneten Orten niedergelegten Copien, gefertigt worden. Die von dem Gesetze ausgesprochene Absicht, welche seine Verfertigung leitete, war, den preussischen Fuss = 139,13 des französischen zu machen und ihn dadurch dem, in Deutschland viel gebräuchlichen rheinländischen Fusse, so nahe zu bringen, als die über diesen bestehende Unsicherheit erlaubte.

Dieses Gesetz läßt einige Festsetzungen unerwähnt, welche zur unzweideutigen Erklärung des preussischen Fusses durch sein Urmaafs erforderlich sind. Als unzweifelhaft darf man indessen ansehen, daß dieser Fuss das Drittel der Entfernung der beiden äußersten Striche der Scale sein soll, gemessen in der Mitte zwischen den beiden Parallelen, zwischen welchen sie gezogen sind, und in derselben Wärme (= 16°25 des hunderttheiligen Thermometers), welche die Toise du Perou besitzen muß, wenn sie 6 französische Füsse lang sein soll. Dagegen glaube ich nicht, daß man die mangelnde Vorschrift über die Figur, welche der Stab haben muß, damit er drei französische Füsse angebe, ohne nachträgliche Festsetzung ergänzen darf. Diese Vorschrift würde ohne Zweifel nicht fehlen, wenn die von Kater gemachte Bemerkung des beträchtlichen Einflusses, welchen kleine Aenderungen der Figur eines Stabes auf die Entfernung zweier Punkte auf seiner Oberfläche äussern, im Jahre 1816 schon bekannt gewesen wäre. Sie hätte bestimmen müssen, ob der Stab, bei seinen Anwendungen, vollkommen gerade sein soll, oder ob er die Krümmung besitzen soll, welche er, bei seiner Auflegung an zwei bestimmten Punkten, durch seine eigene Schwere erhält. Ich finde, durch eine theoretische, von den Abmessungen des Stabes und der specifischen Schwere und Biegsamkeit seines Materials ausgehende Untersuchung, unter der Voraussetzung seines ursprünglich (d. h. ohne Spannung) geraden Zustandes, daß

die beiden äußersten seiner Theilstriche, dieselbe Entfernung von einander, welche sie in diesem Zustande besitzen, wieder erhalten, wenn man ihn an zwei, 0,2113 seiner Länge von seinen Enden entfernten Punkten aufliegt; daß diese Entfernung sich aber um 0,006482 verkürzt, wenn er an den Enden aufliegt. Auch hätte bestimmt werden müssen, wie verfahren werden soll, wenn man den Stab, ursprünglich oder später, ohne Spannung nicht gerade finden sollte. Der Mangel dieser Bestimmungen erzeugt eine Unsicherheit der von ihrem Urmaafse entlehnten Einheit des preussischen Maafsystems, welche nur durch eine nachträgliche Untersuchung des jetzigen Zustandes desselben und eine hierauf gegründete Festsetzung, beseitigt werden könnte; welche aber nothwendig beseitigt werden muß, wenn die erste der an ein Maafsystem zu machenden Forderungen, nämlich daß es eine unzweideutige Einheit besitze, nicht unerfüllt bleiben soll.

Die Entfernung von einander, in welcher die beiden äußersten Striche dieses Stabes erschienen, während er auf einer Fläche ruhte, welche wenig von der Ebene verschieden gewesen sein kann, habe ich mit der Toise verglichen, und dadurch erfahren, daß die Absicht, den preussischen Fuss = 139,13 Linien des französischen zu machen, durch Herrn Pistor so vollständig erreicht worden ist, daß sich kein Unterschied davon angeben läßt, indem der aus dieser Vergleichung hervorgegangene weit innerhalb der Grenzen der bisherigen Unbestimmtheit des preussischen Fusses, so wie auch der Unsicherheit der Copien der Toise, liegt. Indem man Mittel ergreift, die preussische Maafseinheit von jeder Unbestimmtheit völlig frei festzusetzen, hat man also nicht sowohl eine vorhandene Bestimmung derselben, als die Absicht, welcher gemäß sie versucht worden ist, zu verfolgen. Offenbar bleibt die Erfüllung dieser Absicht, und damit die zu treffende Wahl der Einheit des preussischen Maafsystems, in denselben Grenzen willkürlich, in welchen das, aus Copien der Toise du Perou abzuleitende französische Maaf (durch welches die Absicht ausgesprochen ist) willkürlich bleibt. Aber diese Willkür hat keinen weiteren Einfluss auf das preussische Maafsystem, sondern nur Einfluss auf das Verhältniß seiner Einheit zu der Einheit des französischen. Jede Einheit kann, der Natur jedes neu einzuführenden, oder von einer vorhandenen Unbestimmtheit zu befreienden Maafsystems zufolge, in der That willkürlich, oder innerhalb gewisser Grenzen willkürlich, festgesetzt werden. Ich habe für das Angemessenste gehalten, über das was im gegenwärtigen Falle willkürlich bleibt, so zu verfügen, daß ich die Einheit des preussischen Maafsystems, so genau = 139,13 solcher Linien, deren die Königsberger Copie der Toise 863,9992 hat, gemacht habe, als sehr sorgfältige Messungen diese Länge haben

angeben können. Die dieser Copie der Toise gemäße Annahme des französischen Maafses habe ich den Annahmen, welche auf die beiden anderen Copien hätten gegründet werden können, vorgezogen, nicht etwa weil ich die erstere für sicherer hielte, oder weil sie zwischen den beiden anderen liegt, sondern weil dieselbe Annahme schon den Messungen der Pendellängen in Königsberg, Gölldenstein und Berlin und des Bogens auf der Erdoberfläche, worauf die Ostpreussische Gradmessung beruhet, zum Grunde gelegt worden ist.

Ich muß nun die Mittel angeben, durch welche die unzweideutige Festsetzung der Einheit des preussischen Maafsystems erlangt worden ist. Man konnte diese Einheit entweder durch die Entfernung zweier Punkte (oder Striche) auf einer Oberfläche, oder durch die Entfernung zweier Oberflächen, erklären; bekanntlich ist die Erklärung des englischen Fußes von der ersten, des französischen von der zweiten Art. Ich habe, in der schon erwähnten Schrift, die Gründe vollständig darzustellen gesucht, wodurch die Wahl zwischen beiden Arten der Einrichtung eines Urmaafses geleitet werden kann, und bin dadurch zu dem Schlusse gelangt, daß es in jeder Beziehung am vortheilhaftesten ist, ein Endflächenmaafs zum Urmaafse zu wählen. Seine Vorzüge bestehen in erreichbarer und leichter vor Beeinträchtigung durch Zufälligkeiten zu schützender, völliger Unzweideutigkeit; in der Möglichkeit, ihm eine größere Dauerhaftigkeit zu geben; in der größeren Leichtigkeit seines Copirens. Es ist also ein Endflächenmaafs zum Urmaafse der preussischen Längeneinheit gewählt worden. Dieses ist ein Stab von Gußeis, dessen quadratische Durchschnitte Seiten von 9 Linien haben; seine Endflächen sind durch abgekürzte Kegel von Sapphir armirt, deren größere Grundflächen sich im Inneren des Stabes befinden, und deren kleinere sehr wenig über seine ebenen Endflächen hervorrage; diese Kegel sind in Gold gebettet und die Construction ihrer Befestigungsart beabsichtigt, die Unveränderlichkeit ihrer Entfernungen von einander, trotz der Zufälligkeiten, welche das Urmaafs bei seinen Anwendungen erfahren mag, zu verbürgen; ihre Härte schützt sie vor Abnutzung und Beschädigung. Die Entfernung der äußeren Oberflächen der Sapphir, in der Axe des Stabes und in der Wärme von $16^{\circ}25$ des hunderttheiligen Thermometers gemessen, dient zur Erkennung von drei preussischen Fußsen. Eine Vorschrift über die Auflegungsart des Stabes bei seiner Anwendung ist unnöthig, da selbst die, die Entfernung seiner Endflächen am meisten verkürzende, nur eine Wirkung von 0.0000145 äußert.

Dieser Stab ist von Herrn *Baumann* in Berlin verfertigt worden, welchem ausgezeichneten Künstler ich auch alle übr-

gen Apparate verdanke, welche im Laufe meiner Beschäftigungen mit dem preussischen Längenmaafse, angewandt worden sind. Ich vermeide hier jede Beschreibung dieser Apparate, indem ich auf die in meiner angeführten Schrift gegebene und die sie erläuternden Zeichnungen verweise. Ich glaube aber nicht unerwähnt lassen zu dürfen, daß ich den Apparat, welcher zu der Vergleichung verschiedener Copien der Toise untereinander, so wie auch einer von ihnen, sowohl mit dem 1816 verfertigten Strichmaafse, als auch mit dem neuen Endflächenmaafse dienen sollte, so habe einrichten lassen, daß die miteinander zu vergleichenden Maafsstäbe und die Mikrometer, durch welche ihre Vergleichung erlangt wird, sich in einem Bado von Weingeist befinden; nur durch dieses Mittel kann, meinen Erfahrungen zufolge, die Wärme der miteinander zu vergleichenden Stäbe erfolgreich ausgeglichen werden, und nur bei seiner Anwendung darf man hoffen, die Genauigkeit der Messungen über ein Tausendtel einer Linie hinauszutreiben. Ferner glaube ich erwähnen zu müssen, daß ich die Messung des Unterschiedes zwischen der doppelten Länge von drei preussischen Fußsen und der Länge der Toise, nicht etwa durch eine Scale, sondern durch ein neues, weit sichereres, auf Berührung beruhendes Verfahren erlangt habe. Die Mikrometerschrauben des Apparats habe ich einer strengen Prüfung unterworfen und daraus die Kenntniß der Verbesserungen ihrer unmittelbaren Angaben gezogen, welche zwar nur in den Zehntausendteln der Linie stattfinden, jedoch zu den übrigen Unvollkommenheiten der Messungen nicht ein so kleines Verhältniß haben, daß ihre Vernachlässigung als ganz gleichgültig angesehen werden dürfte.

Den beschriebenen Stab, welcher jetzt das preussische Urmaafs geworden ist, habe ich an acht verschiedenen Tagen 48mal mit der Königsberger Copie der Toise verglichen, und daraus gefolgert, daß seine Länge 417,38939 solcher Linien ist, deren jene 863,9992 besitzt. Die sich am meisten von diesem Mittel entfernende Messung ist 0.00031 davon verschieden; der mittlere Fehler einer Messung ist ± 0.000294 , des angegebenen Mittels aus allen ± 0.0000375 . Ich habe auch keine Ursache, beständig in Einem Sinne wirkende Fehler zu fürchten, und halte daher das Resultat dieser Messungen für äußerst genau.

Der der Verfertigung des Stabes zum Grunde gelegten Absicht zufolge, sollten drei preussische Fußse $= 8.139,13 = 417,39$ Linien des als französisches angenommenen Maafses sein. Eine sehr kleine Abweichung des Stabes von dieser Absicht, welche zwar wohl nach seiner Vollendung durch genaue Messungen erkannt, nicht aber vor demselben vermieden werden konnte, kann nicht Ursache werden, sie zu verlassen. Demzufolge ist die Länge des Stabes nicht als drei

preussische Füsse, sondern 0,00061 französische, oder 0,00063 preussische Linien kürzer als diese, erklärt worden, und der Stab hat die Aufschrift:

Urmaass der preussischen Längeneinheit. 1837.

Dieser Stab, in der Wärme von $16^{\circ}25$ des hunderttheiligen Thermometers, in seiner Axe gemessen, ist 0,00063 Linien kürzer, als drei Füsse erhalten. Hierdurch wird er die unzweideutige und einzige Erklärung des preussischen Fusses. Um hierüber keine Undeutlichkeit zu lassen, bemerke ich noch, daß die frühere gesetzliche Bedeutung des im J. 1816 verfertigten Strichmaasses diesem jetzt gesetzlich entzogen und dem neuen Endflächenmaasse beigelegt worden ist.

Zugleich ist die Vergleichung des hierdurch fest bestimmten preussischen Fusses mit dem französischen erlangt worden. Nimmt man diesen so an, wie er den angeführten drei Messungen der Pendellänge und der Gradmessung zum Grunde gelegt worden ist, so ist das Verhältniß beider $139,13:144 = 1:1,03500323 = 0,96618056:1$ so nahe richtig, als die angeführten Messungen es haben ergeben können. Ihr mittlerer Fehler ist noch keine volle Einheit der 7^{ten} Decimalstelle.

Ich komme nun zu den Mitteln, welche ergriffen worden sind, um Copien des preussischen Maasses zu gewähren. Eine authentische Copie davon muß ein Stab von weichem Gufstahl (von demselben Material aus welchem das Urmaass verfertigt worden ist) sein; beide haben auch gleiche Dicke und gleiche, oder sehr nahe gleiche Länge. Statt der Endflächen von Sapphir, welche das Urmaass besitzt, hat die Copie Endflächen von gehärtetem Stahl, welche, nach ihrer festen Verbindung mit dem Stabe, eben und genau senkrecht auf seine Axe abgeschliffen und polirt sind. Um diese Endflächen vor Staub und Rost zu schützen, werden sie durch cylindrische Kapseln von Messing verdeckt, welche auf die cylindrisch abgedrehten Enden des Stabes geschoben werden. Die so eingerichteten Stäbe verfertigt Herr *Baumann*. Wenn sie gänzlich vollendet sind, werden sie mit dem Urmaasse verglichen, wodurch man ihre Länge (in der Wärme, in welcher die Vergleichung vorgenommen ist) in preussischem Maasse ausgedrückt, erfährt. Dann erhält der Stab die Aufschrift:

(Jahrszahl). Dieser Stab, in der Wärme von $^{\circ}00$ Graden des hunderttheiligen Thermometers, in der Axe seiner cylindrischen Enden gemessen, ist $^{\circ}00$ Linien länger (oder kürzer) als drei preussische Füsse.

Durch diese Aufschrift wird er zur authentischen Copie des preussischen Maasses. Um eine solche zu erlangen, muß man sich an die Königl. Normal-Eichungs-Commission in

Berlin wenden, welche denselben auch die Originalvergleichungen beilegt, woraus die in den Stab eingegrabenen Zahlen hervorgegangen sind. Die Kosten einer solchen Copie betragen 60 preussische Thaler.

Diese Nachricht würde kaum Anspruch haben, die Aufmerksamkeit Derer zu erregen, für welche der Besitz zuverlässigen Längenmaasses einen Worth hat, wenn ich nicht zugleich die Art der Vergleichung der Copien näher erläutern wollte, um dadurch ein Urtheil über den Grad ihrer Zuverlässigkeit herbeizuführen. Der Apparat, welcher die Vergleichen ergiebt, besteht im Wesentlichen aus zwei sehr feinen, mit *Repsold'schen* Wasserwagen-Fühlhebeln versehenen, auf einem 7 Zoll 2 Linien starken Balken von Mahagoniholz befestigten Mikrometern, zwischen welche abwechselnd das Urmaass und die Copie gebracht werden können. Beide Stäbe liegen, um dieses zu bewirken, nebeneinander, auf einem Wagen von Messing, welcher, auf 5 einander parallel und senkrecht auf die Mikrometerlinie gelegten Schienen, vor und zurück geführt, so wie auch an zwei Orten arretirt wird, nämlich genau da, wo die Axe entweder des einen, oder des anderen Stabes sich in der Mikrometerlinie befindet. Bei der Anwendung fährt man erst den Wagen bis zu einer der Arretirungen, bringt dadurch einen der Stäbe zwischen die Mikrometer und diese dann zur Berührung mit seinen Endflächen; dann zieht man die Mikrometer zurück, führt den Wagen bis zur zweiten Arretirung und wiederholt das Vorige an dem anderen Stabe. Hierdurch erhält man eine Vergleichung der Längen beider Stäbe; allein es ist ein Grund vorhanden, welcher nothwendig macht, die Vergleichung nach der Umwendung beider Stäbe zu wiederholen. Das mittlere Resultat beider Vergleichungen ist, insofern nur die Messungsfehler in Betracht gezogen werden, schon eine sehr beträchtliche Annäherung an die Wahrheit; denn der Apparat ist so gut gemacht und seine Mikrometer sind so fein, daß, bei gehöriger Prüfung und Berücksichtigung ihrer Schrauben eine einzelne Messung nicht mehr als wenige Zehntausendtel einer Linie zweifelhaft läßt. Allein diese Genauigkeit der Messungen würde keinen Werth haben, wenn man nicht Mittel gefunden hätte, beide Stäbe stets in so nahe gleicher Wärme zu erhalten, daß so kleine Theile einer Linie nicht durch eine Ungleichheit derselben alle Bedeutung verlieren. Um die aus der Wärme hervorgehende Schwierigkeit der genauen Vergleichung beider Stäbe richtig zu würdigen, muß man bemerken, daß eine Aenderung derselben um ein Vierundvierzigstel eines hunderttheiligen Grades, eine Längenänderung der Stäbe von ein Zehntausendtel Linie hervorbringt; daß weit größere Unterschiede der Wärmen beider Stäbe aus der Verschiedenheit der Wärmestrahlung nach und von den entgegengesetzten Seiten des Zimmers, in welchem

der Apparat sich befindet, hervorgehen können und werden, daß die Ausgleichung vorhandener Wärmeverschiedenheiten der Stäbe, ohne die Hilfe einer beide umgebenden Flüssigkeit, so äußerst langsam vor sich geht, daß man weit eher erwarten kann, eine neue Ungleichheit entstehen, als eine vorhandene ganz verschwinden zu sehen. Die Schwierigkeit, wovon hier die Rede ist, wird nicht eher ein sehr fühlbares Hinderniß der Messungen, als bis man anfängt von ihnen eine Sicherheit zu fordern, welche beträchtlich innerhalb eines Tausendtels einer Linie liegt; größere Ungleichheiten der Wärme sind verhältnismäßig leicht zu vermeiden. Wenn frühere Maafsvergleichungen durch diese Schwierigkeit nicht in ihrem Fortgange gehemmt worden sind, so darf man daraus, meiner Meinung nach, nicht auf ihr Nichtvorhandensein schließen; sondern man muß annehmen, daß die Sicherheit der Resultate der Messungen, welche man entweder von den getroffenen Einrichtungen zu erwarten berechtigt war, oder welche man für hinreichend hielt, nicht so eng begrenzt war, daß kleine Wärmeverschiedenheiten sie wesentlich hätten beeinträchtigen können.

Das sich am ersten darbietende Mittel, das aus Ungleichheiten der Wärme beider Stäbe hervorgehende Hinderniß ihrer genauen Vergleichung zu beseitigen, wäre das Messen in einem Weingeistbade gewesen, welches schon bei den oben erwähnten, früheren Messungen so gute Dienste geleistet hatte. Bei aufmerksamer Betrachtung zeigte sich aber, daß die Verfolgung dieses Mittels die Zahl der Möglichkeiten, das Urmaafs zu beschädigen, vermehrt haben würde, wenn es ihm auch, bei der Anwendung gehöriger Vorsicht, keine Gefahr bringen kann. Da es sich hier um die Ergreifung einer Maafsregel handelt, welche nicht etwa jetzt allein, sondern während einer unbestimmt langen Zeit befolgt werden soll, so ist meine Meinung, daß man sie so wählen muß, daß dadurch auch Unachtsamkeit und Nachlässigkeit nicht leicht die Kraft erhalten, einen nachtheiligen Einfluß auf das Urmaafs auszuüben. Ich glaubte daher, auf die Anwendung einer Flüssigkeit Verzicht leisten, und ein anderes Mittel, den Zweck zu erreichen, suchen zu müssen. Offenbar wurde es nun wesentlich, die Copien von demselben Material, denselben Abmessungen und derselben Art der Bearbeitung zu machen, welche das Urmaafs besitzt; denn ohne diese Uebereinstimmungen verschwindet alle Aussicht, die Wärme beider Stäbe, trotz der äusseren Störungen und des nie fehlenden Schwankens der Wärme der sie umgebenden Luft, fortwährend gleich zu erhalten.

Um den Einfluß der Ein- und Ausstrahlungen der Wärme zu vermeiden, ließ ich den ganzen Vergleichungsapparat, d. i. die Mikrometer, den Wagen und die darauf liegenden zu vergleichenden Stäbe, durch einen genau anschließenden Deckel

von Mahagoniholz verdecken, aus welchem nur die Knöpfe und Trommeln der Mikrometerschrauben hervorragen, und welcher nur zwei verglasete Oeffnungen hat, unter welchen sich die Scalen der auf den Stäben liegenden Thermometer befinden; auch diese Oeffnungen sind durch Holz verdeckt, welches nur, wenn man ablesen will, abgehoben wird. In diesem Zustande stellte ich den Apparat in meinem Zimmer auf und verglich die Längen der beiden Stäbe, nachdem sie hinreichend lange nebeneinander gelegen hatten; obgleich dieses nur dann geschah, wenn ich die Wärme im Zimmer nicht für schnell wachsend oder abnehmend hielt, so ergaben doch die von Zeit zu Zeit vorgenommenen Wiederholungen der Vergleichen, Schwankungen des Längenunterschiedes beider Stäbe zu erkennen, welche oft über ein Tausendtel einer Linie glogen. Ich versuchte nun Aenderungen der Stellung des Apparats, beziehungsweise auf die Fenster und den Ofen, und umgab diesen durch einen Schirm; allein der Erfolg wurde nicht besser; vielmehr führten diese Versuche zu der Ueberzeugung, daß nur ein weit gleichförmiger erwärmter Raum, als ein geheiztes Zimmer ist, einen besseren hervorbringen könne.

Ich brachte daher den Apparat in ein unbewohntes und ungeheiztes Zimmer des Kellergeschosses der Sternwarte, verschloß dieses und ging nur von Zeit zu Zeit hinein, um eine Vergleichung zu machen. Unter diesen Umständen gelangen die Vergleichen erwünschtemaassen, und damit war die Bedingung gefunden, unter welcher die versuchte Verfahrungsart den beabsichtigten Erfolg wirklich herbeiführt. Damit man diese näher beurtheilen könne, führe ich an, daß unter 14 vollständigen Vergleichen des preussischen Urmaasses mit einer Copie, keine Abweichung von ihrem Mittel vorkommt, welche bis auf 0.0002 stiege, und daß nur 4 darunter sind, deren Abweichung 0.0001 überschreitet. Eine solche vollständige Vergleichung setzt 8 Messungen des Längenunterschiedes beider Stäbe voraus, und nach der ersten Hälfte derselben eine Umwendung beider. Jede dieser beiden Hälften der Vergleichung erfordert einen Zeitaufwand von einer Viertelstunde oder etwas mehr; zwischen beiden mag man einen Tag verstreichen lassen, damit der Einfluß der Körperwärme des Beobachters, welcher bei dem Abnehmen der Verdeckung des Apparats und der Umwendung der Stäbe nothwendig eintritt, hinreichende Zeit erhalte, sich auszugleichen.

Die durch dieses einfache und leicht auszuführende Verfahren zu erlangenden Copien des preussischen Längenmaasses besitzen eine Sicherheit, welche, wie ich glaube, alle Wünsche befriedigen wird. Sie haben auch den Vorzug, unmittelbar von dem Urmaasse, und nicht etwa von einer

vermittelnden Copie derselben, genommen zu werden. Diesen, mir sehr erheblich erscheinenden und das Urmaafs in seine rechte Stellung versetzenden Vortheil konnte man durch die Härte seiner Endflächen herbeiführen, indem hierdurch die Furcht beseitigt wird, daß lange fortgesetzte, häufige Vergleichen seine Länge ändern mögten. Auch gegen Zufälle, welche aus Unvorsichtigkeit entstehen können, schützt das Verfahren bei den Vergleichen das Urmaafs so sehr als möglich: als Aufbewahrungsort ist ihm nämlich sein Lager auf dem Vergleichungs-Apparate angewiesen, welcher selbst sich in einem, gegen äußere Ereignisse möglichst gesicherten Raume befindet, welcher nur geöffnet wird, wenn eine Copie verglichen werden soll. Bei einer solchen Vergleichung darf das Urmaafs nur einmal mit den Händen berührt werden, nämlich bei seiner Umwendung auf seinem Lager; es ist kaum möglich, daß es bei dieser Gelegenheit falle, oder heftige Stöße erfahre, und überdies glaube ich, daß es sich gegen Zufälle dieser Art ziemlich unempfindlich erweisen würde. In der That ist ein Stab von Stahl, von 9 Linien Dicke, so fest, daß eine beträchtliche Kraft erfordert wird, um die Grenze seiner Elasticität zu übertreffen.

Es ist vielleicht noch nöthig, daß ich die Art, wie die Länge einer Copie durch ihre Aufschrift angegeben wird, rechtsfertige. Diese Aufschrift giebt nicht etwa ihre Länge, so wie sie bei der Vergleichung unmittelbar, d. h. durch den Zustand des Urmaafses, welchen die Wärme zur Zeit der Vergleichung mit sich brachte gemessen, erschien, sondern ihre Länge in wahrem preussischen Maasse. Um diese kennen zu lernen, mußte man die Veränderungen kennen, welche Wärmeänderungen in der Länge des Urmaafses hervorbringen; man mußte eine besondere Untersuchung vornehmen, wodurch die Ausdehnbarkeit des Urmaafses durch die Wärme bestimmt worden ist. Sie ist auf einen eigenen Apparat gegründet worden, dessen Beschreibung und Zeichnung man in meiner erwähnten Schrift findet, und welcher ergeben hat, daß die Wirkung jedes hunderttheiligen Grades des Steigens des Thermometers auf die Länge des Urmaafses, $= 0,004375$ preussische Linien ist. Hierdurch wird die Länge bekannt, welche die Copie in der, zur Zeit ihrer Vergleichung stattgefundenen Wärme besitzt; wie sie in jeder anderen, z. B. der Normalwärme der preussischen Maassstäbe ($= 16^{\circ}25\text{ C}$) ist, kann man nur nach Erlangung der Kenntniß ihrer Ausdehnbarkeit durch die

Wärme erfahren, welche, so wie die Ergreifung aller Mittel zur Benutzung der Copie, ihrem Besitzer überlassen bleiben muß. Wüßte man, daß das Urmaafs und die Copie gleiche Ausdehnbarkeit durch die Wärme besäßen, so würde man, durch die unmittelbare Angabe der Vergleichung, in welcher Wärme diese auch vorgenommen sein mag, ihre Länge in der Normalwärme erfahren; allein, wenn auch beide aus einem gleichen Material (weichem Gufastahl) bestehen, so scheint doch dadurch ihre gleiche Ausdehnbarkeit nicht so sicher verbürgt zu werden, daß man für angemessen halten könnte, dem Besitzer der Copie in dem Urtheile vorzugreifen, ob er die Annahme der gleichen Ausdehnbarkeit machen, oder durch eine eigene, sich auf seine Copie beziehende Untersuchung ersetzen will. Will er das erstere, so erhält er die Länge der Copie in der Normalwärme, indem er ihrer auf dem Stabe eingegrabenen Länge, die Veränderung des Urmaafses zwischen dieser, und der Wärme zur Zeit der Vergleichung hinzusetzt.

Nachdem die leichte und sichere Art der Vergleichen von Copien mit dem Urmaafse, wovon ich das Wesentliche angeführt habe, gefunden und erprobt war, wurde der Apparat von Königaberg nach Berlin gebracht, dort ein Zimmer für ihn eingerichtet, welches die als nöthig erkannten Eigenschaften besitzt, und seine fernere Anwendung der Königl. Normal-Eichungs-Commission überlassen. Diese hat ihrerseits, um nichts zu wünschen übrig zu lassen, Herrn *Baumann* — den Künstler selbst, der den Apparat verfertigt hat — mit der Anstellung der Vergleichen beauftragt.

Man wird aus dem, was ich jetzt, seinen Hauptgesichtspunkten nach, auseinandergesetzt habe, sehen, in wiefern die Absicht erreicht worden ist, außer der Festsetzung des preussischen Längenmaafses (von dessen Vergleichung mit dem französischen ich oben das Nöthige gesagt habe) auch die Möglichkeit und Leichtigkeit seines, selbst für wissenschaftliche Anwendungen hinreichend genauen Copirens herbeizuführen. Ich selbst hege die Hoffnung, daß es in der Folge keine Schwierigkeit mehr haben wird, das lange gefühlte Bedürfnis der Erlangung zuverlässigen Längenmaafses zu befriedigen, und zwar nicht allein in Berlin, sondern auch in Copenhagen, wo Herr Etatsrath *Schumacher* ganz ähnliche Maassregeln ergriffen hat und gleichfalls der allgemeinen Benutzung bald eröffnen wird.

Bessel.

Schreiben des Herrn Majors v. Baeyer vom Königl. Preuss. Generalstabe an den Herausgeber.

Berlin 1840. März 15.

Die interessanten Beobachtungen über die terrestrische Refraction, welche die Russischen Gelehrten bei ihrem Nivellement zwischen dem schwarzen und caspischen Meere gemacht haben, veranlaßten mich, meine eigenen Beobachtungen aus dem Jahre 1835, die bei der Bestimmung der Höhe von Berlin angestellt und bereits in Ihrem Journal Bd. 14. Nr. 317. mitgetheilt wurden, in Bezug auf den täglichen mittleren Gang der Strahlenbrechung näher zu prüfen. Das Resultat dieser Untersuchung erlaube ich mir, als einen kleinen Beitrag zur Kenntniß der irdischen Strahlenbrechung, Ihnen hier vorzulegen, und die Bitte hinzuzufügen, wenn Sie es der Mittheilung werth halten, ihm einen Platz in Ihrem Journal anweisen zu wollen.

Wenn der Lichtstrahl über Wasser geht, so wird er bekanntlich anders gebrochen als über dem Lande. Aus diesem Grunde müssen die Bestimmungen des Refractions-Coefficienten k am 4^{ten} und 5^{ten} August (Astron. Nachr. Nr. 317) von der Untersuchung ausgeschlossen werden. Eben so werde ich den Werth von $k = 0,2668$ am 16^{ten} Sept. weglassen, weil er ungewöhnlich groß ist.

Nenne ich nun die Zeit der Beobachtung, in Theilen des halben Tagebogens ausgedrückt $\dots b$, wo b gleich ist dem Abstand der Beobachtungszeit vom wahren Mittage, dividirt durch die halbe Tageslänge, so finde ich, daß sich die Coefficienten der Refraction für jede Tageszeit durch die Gleichung $k = \alpha b$ darstellen lassen, wo α eine aus den Beobachtungen zu bestimmende Constante bedeutet und $= \frac{k}{b}$ ist. Die folgende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht der Beobachtungen und dieser Werthe, so wie der Fehler der aus der aufgestellten Hypothese hervorgehenden Refractions-Coefficienten:

Anzahl der Bestimm. von k	Zeit in halben Tagen b	Beob. Werthe von k	$\frac{k}{b}$	Berechnete Werthe von $k = \alpha b$	Fehler.
1	0,376	0,0791	0,2104	0,0802	+0,0011
4	0,460	0,1003	0,2180	0,0981	-0,0022
10	0,555	0,1205	0,2171	0,1183	-0,0022
19	0,640	0,1347	0,2105	0,1364	+0,0017
15	0,738	0,1543	0,2091	0,1573	+0,0030
5	0,849	0,1912	0,2252	0,1810	-0,0102
54		Mittel $\dots 0,2132 = \alpha$			

Die unter b und k aufgeführten Werthe sind aus der, in den Astron. Nachr. Nr. 317. mitgetheilten Tabelle entnommen, und durch Summirung der einzelnen Columnen, mit Weglassung der oben näher bezeichneten Bestimmungen, hervorgegangen. Jede

einzelne Bestimmung von k ist durchschnittlich aus 6 gegenzeitigen und gleichzeitigen Beobachtungen gefunden. Zwischen den Bestimmungen von k des Vormittages und Nachmittages wurde kein Unterschied gemacht, weil die Beobachtungen in Theilen des halben Tagebogens ausgedrückt, einen solchen Unterschied mit Sicherheit nicht nachweisen.

Der Ausdruck $k = 0,2132 \cdot b = \alpha b$ leistet hiernach den Beobachtungen so vollständig Genüge, als es der Natur der Sache und der Anzahl der Bestimmungen nach nur erwartet werden konnte, und es scheint, daß man wohl den Satz aufstellen kann: „die mittlere terrestrische Refraction ist den halben Tagebögen proportional,“ oder es verhält sich $1:\alpha = b:k$.

Wenn dieser Satz richtig ist, dann folgt, daß der Coefficient k im wahren Mittage $= 0$, und bei Sonnen Auf- und Untergang $= \alpha = 0,2132$ ist. Der letzte Werth stimmt mit mehreren Beobachtungen, die ich anderweitig angestellt habe, sehr nahe überein; was aber den ersten anbetrifft, so habe ich bis jetzt noch keine Gelegenheit gefunden, ihn durch Beobachtungen zu prüfen. Wie dem aber auch sei, man wird den gefundenen Ausdruck für k während der gewöhnlichen Beobachtungszeiten immer mit Vortheil benutzen können, nur scheint es, daß man hier die Beobachtungen nahe am Abend oben so vermeiden muß, wie in der Astronomie, die nahe am Horizont.

Wenn nun t den Abstand vom wahren Mittage in Zeit, und L die Tageslänge bedeutet, dann ist $b = \frac{2t}{L}$ und man erhält allgemein den Coefficienten der Refraction

$$k = 0,2132 \cdot \frac{2t}{L}$$

z. B. Es wird die Strahlenbrechung am 11^{ten} Juni um 7^h 10' des Vormittags gesucht. Der wahre Mittag findet an diesem Tage um 0^h 5' statt; der Abstand vom wahren Mittage oder t ist daher $= 295$ Minuten. Die Tageslänge ist gleich 16 St. 27 M., folglich $L = 987'$. Hieraus erhält man

$$k = 0,1274.$$

Denselben Werth von k findet man für den Nachmittag desselben Tages um 5 Uhr. Wäre aber der Coefficient k für dieselbe Uhrzeit am 11^{ten} August verlangt worden, wo die Tageslänge nur 14 St. 57 M., oder 897' beträgt, so hätte man gefunden

$$k = 0,1402$$

Das weitere Detail der Beobachtungen, auf denen die Bestimmungen von k beruhen, findet sich in meiner Höhenbestimmung von Berlin, die gegenwärtig im Druck begriffen ist, und die ich in kurzem Ihnen vorlegen werde.

Baeyer.

Einige Bemerkungen zu dem Aufsätze des Herrn Prof. *Erman jun.* über die Sternschnuppen im August und November und ihre Einwirkung auf die Temperatur in Nr. 391 der A. N.

Von Herrn Dr. *Mädler.*

In dem gedachten Aufsätze äußert der Verf. die Meinung, daß die Sternschnuppenschwärme des August und November sechs Monate später, also um den 12^{ten} Febr. und 12^{ten} Mai, zwischen Erde und Sonne hindurchgehen und eine Verminderung der Temperatur durch theilweise Entziehung des Sonnenlichts bewirken, und führt zur Bestätigung dieser Meinung auch die von mir seit 1822 in Berlin angestellten Beobachtungen, so wie meine Berechnungen der von frühern Beobachtern herrührenden

an. Es liegt nun keineswegs in meiner Absicht, über die Ursache dieser Temperaturverminderungen ein entscheidendes Urtheil abgeben zu wollen, ich glaube aber, daß es von Interesse ist, einiges Detail über die angeführten Beobachtungen hier mitzutheilen. Ich gebe demnach die Mittel der täglichen Beobachtungen vom 5—17^{ten} Febr. und 5—17^{ten} Mai, die erstern im 19jährigen Durchschnitt (1822—1840), die letztern im 18jährigen (1822—1839).

	Min.	Max.	Diff.	Mittel.		Min.	Max.	Diff.	Mittel.
Febr. 5	— 3,79	+ 1,12	4,91	— 1,33	Mai 5	+ 6,11	+ 14,84	8,73	+ 10,87
6	1,34	0,84	2,18	— 0,25	6	7,28	15,43	8,15	11,35
7	2,63	0,98	3,61	— 0,82	7	7,48	16,18	8,70	11,83
8	2,25	2,35	4,60	+ 0,05	8	6,87	14,87	8,00	10,87
9	1,60	2,21	3,81	+ 0,30	9	6,13	13,40	7,27	9,66
10	0,88	2,66	3,54	+ 0,89	10	5,89	12,53	6,64	9,21
11	1,57	1,83	3,40	+ 0,13	11	5,27	13,48	8,21	9,37
12	2,28	2,22	4,50	— 0,03	12	5,71	12,56	6,85	9,14
13	1,77	2,02	3,79	+ 0,12	13	5,62	13,99	8,37	9,80
14	1,72	1,99	3,71	+ 0,13	14	6,64	13,46	6,92	10,00
15	2,26	2,07	4,43	— 0,09	15	6,13	13,31	7,18	9,72
16	2,55	1,99	4,54	— 0,28	16	5,94	14,37	8,43	10,15
17	2,37	2,08	4,55	— 0,14	17	6,72	14,05	7,33	10,38

Was die Temperaturverminderung im Mai betrifft, so halte ich sie für entschieden, obgleich es wahrscheinlich ist, daß sie in den letzten 18 Jahren ungewöhnlich stark hervortrat, da frühere Beobachtungen (85 Jahre) bei denen jedoch das eigentliche Minimum fehlt, da die Beobachtungsstunden 8, 2, 10 sind, die Verminderung nur etwa halb so stark geben. Im Februar ist sie jedoch jedenfalls so schwach, daß sich über ihr Vorhandensein noch nichts entscheiden läßt, und es wird einer weit längeren Jahresreihe bedürfen, um die zufälligen Anomalien zu verwischen.

In meinem von Herrn Prof. *Erman* angeführten Aufsätze hatte ich, da mir keine Beobachtungsreihen von andern Orten bekannt waren, die in Bezug auf die Maitemperatur zu einem ähnlichen Resultate geführt hatten, das Phänomen als ein dem norddeutschen Klima eigenthümliches bezeichnet. Dies scheint nun allerdings nicht der Fall zu sein; außer den von Herrn *Erman* angeführten Orten finde ich auch noch aus den Beobachtungen, welche der Prinz *Maximilian von Wied* im Innern Nordamerika's zu Fort Union am obern Missouri angestellt hat

und deren Detail in dessen Reisebeschreibung erscheinen wird, eine Verminderung der Temperatur im Mai und namentlich im ersten und zweiten Drittel desselben. Dennoch scheint es mir, daß zur Entscheidung der Frage hauptsächlich Beobachtungen aus dem Norden und Nordosten Europas und Asiens, eine längere Reihe von Jahren hindurch fortgesetzt, befragt werden müßten. Die Stockholmer und Petersburger Beobachtungen aber haben, so viel die bekannt gewordenen Resultate schließen lassen, eine solche Verminderung nicht gezeigt, vielmehr finde ich im Mittel, aus Beobachtungen in Archangel über den Aufgang der Dwina, daß der 11^{te} Mai als mittlerer Tag desselben anzunehmen ist. Ob meine damals geäußerte Meinung, daß in jenem Aufgange des Dwina-Eises die mittelbare Ursache der verminderten Temperatur in Norddeutschland gesucht werden müsse, die richtige ist, lasse ich dahin gestellt sein, bis vollständige Data zur Vergleichung vorliegen: jedenfalls aber bin ich auch jetzt noch geneigt, eine terrestrische Ursache des nicht mehr zu bezweifelnden Phänomens anzunehmen, sei diese nun eine bloß lokale oder mehr allgemeine.

Mädler.

- (zu Nr. 396.) Ueber die Parallaxe des Sterns α Lyrae nach Micrometermessungen am großen Refractor der Dorpater Sternwarte. Von Sr. Excellenz dem Herrn würtl. Statthalter v. *Struve*. p. 177. — Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld durch Beob. des Polarsterns. Von Herrn *Hülsmann*, evangelischem Pfarrer daselbst. p. 179. — Höhen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld etc. p. 183. — Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, R. v. D., an den Herausgeber. p. 185. Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen. p. 185. — Schreiben des Herrn *Galle*, Gehülfsen an der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 187. — Vergleichungssterne für den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen von Herrn *Rümker* an dem Meridiankreise der Hamburger Sternwarte beobachtet. p. 187. — Nachrichten über den 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen. p. 189. — Vermischte Nachrichten. p. 191.
- (zu Nr. 397.) Ueber das preuss. Längenmaass und die zu seiner Verbreitung durch Copien ergriffenen Maassregeln. Von Herrn Geh. Rath u. Ritter *Bessel*. p. 193. — Schreiben des Herrn Majors v. *Baeyer* vom Königl. preuss. Generalstabe, an den Herausgeber. p. 205. — Einige Bemerkungen zu dem Aufsätze des Herrn Prof. *Erman* etc. in Nr. 391 der A. N. Von Hrn. Dr. *Mädler*. p. 207.

Altona 1840. April 3.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 398.

Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems.

Von Herrn Professor *Argelander*,

Director der Sternwarte in Bonn.

Als Fortsetzung meines Aufsatzes unter diesem Titel in den Astr. Nachr. Nr. 363 u. 364 theile ich hier eine Untersuchung des Herrn Mag. *Lundahl* über denselben Gegenstand mit. Da nämlich meine Arbeit sich nur auf diejenigen Sterne stützte, die ich selbst in Åbo beobachtet hatte, d. h. hauptsächlich nur solche, die nach *Bessels* Fundamentis Astronomie eine jährliche $EB > 0^{\circ}2$ verriethen; so liefs sich aus der Vergleichung anderer neuerer Cataloge, namentlich des *Pondschens* von 1112 Sternen, mit den Fundamentis eine nicht unbedeutende Nachlese erwarten. Diese hat nun Herr *Lundahl* gehalten, indem er alle Sterne der Fund. bis zum 30^{ten} Grade südlicher Declination, die in meinem Cataloge nicht vorkommen, wohl aber in dem *Pondschen*, Behufs Constirung der *EB* mit diesem verglich. Er reducirte die betreffenden Sterne mit Hülfe der in den Fund. angegebenen, aber nach den Tab. Reg. p. XXVI corrigirten Präcessionen auf 1830, nachdem er sämtliche *Bradleysche* Gerade Aufsteigungen um $0^{\circ}5$ im Bogen vermindert hatte (Astron. Nachr. Nr. 92). Bei 13 sehr nördlichen Sternen nahm er noch auf die von den 3^{ten} Potenzen der Zeit abhängigen Glieder der Präcession Rücksicht, indem er die Reihenausdrücke derselben für 1830 nach den neuen *Besselschen* Constanten entwickelte. Um aber die neue Untersuchung mit der ältern vollkommen vergleichbar zu machen, mußten auch die *Pondschen* Positionen auf dieselben Fundamentangaben reducirt werden, auf denen meine beruhen, also auf die neue *Besselsche* Bestimmung des Frühlingsnachtgleichenpunctes und meine Bestimmung der Declinationen. Herr *Lundahl* zog deshalb 1^{te} 13 im Bogen von sämtlichen *Pondschen* AR. ab, und von den Declinationen die in der Tabelle p. V. der Einleitung zu meinem Cataloge gegebenen Unterschiede zwischen *Ponds* und meinen Angaben. Von den auf diese Weise untersuchten Sternen wurden alle diejenigen ausgeschlossen, deren jährliche eigene Bewegung im Bogen des größten Kreises sich geringer als $0^{\circ}09$ fand, so wie diejenigen, deren in den Fund. Astr. angegebene Positionen entweder nur auf einer einzigen oder auf mehreren unter sich nicht übereinstimmenden Beobachtungen beruhen. Aus den eigenen Bewegungen der übrig bleibenden 147 Sterne wurden nun zunächst nach

den in meiner Abhandlung in den Petersburger Memoiren gegebenen Formeln die Winkel ψ , dann unter Annahme der Lage des Punctes *Q* für 1792,5, $A = 260^{\circ}51'$, $D = +31^{\circ}17'$, die Winkel ψ und die Coefficienten der Bedingungsgleichungen für jeden Stern besonders berechnet, und eben so die Quadrate und Producte der Coefficienten gesucht. Ihre Summen fanden sich

$$\begin{aligned} (nn) &= 512338,4; & (an) &= +866,604; & (aa) &= 52,3805; \\ (bn) &= +250,136; & (ab) &= -4,4299; & (bb) &= 76,4164; \end{aligned}$$

und die Elimination gab nun die Verbesserungen der angenommenen Werthe und den W. F. eines $(\psi - \psi) \sin f$

$$\begin{aligned} dA &= -8^{\circ}443 \pm 5^{\circ}421; \\ dD &= -16^{\circ}848 \pm 4^{\circ}488; \\ s^2(\Psi) &= 39^{\circ}8'2. \end{aligned}$$

Ehe ich nun die Zusammenstellung dieses Resultates mit den frühern gebe, muß ich noch zweier Fehler in diesen erwähnen, nämlich eines Schreibfehlers, indem für die Classe II. $D = 38^{\circ}34'3$ und nicht, wie Astr. Nachr. Bd. XVI. p. 46. unten steht $37^{\circ}34'3$ ist, und eines Rechnungsfehlers in Cl. I. In meinem Cataloge habe ich nämlich für Nr. 298 = 43 Comae Berenice $\frac{1}{2}Ax = -0^{\circ}0374$ angegeben, während es wirklich $= -0^{\circ}0561$ ist; durch Berichtigung dieses Fehlers verwandelt sich 45 in $1^{\circ}17'$, ψ in $320^{\circ}53'$, also $\psi' - \psi$ in $-70^{\circ}49'$ und das Resultat der ersten Classe in $A = 256^{\circ}25'1 \pm 12^{\circ}21'3$; $D = +38^{\circ}37'2 \pm 9^{\circ}21'4$; $s^2(\Psi) = 31^{\circ}31'0$.

Unter Anbringung dieser Correctionen werden nun die 4 Resultate für 1792,5

	\underbrace{A}	\underbrace{D}	$\underbrace{s^2(\Psi)}$
Cl. I.	$256^{\circ}25'1 \pm 12^{\circ}21'3$	$+38^{\circ}37'2 \pm 9^{\circ}21'4$	$31^{\circ}31'0$
Cl. II.	$255 \ 9,7 \pm 8 \ 34,0$	$38 \ 34,3 \pm 5 \ 55,6$	$32 \ 36,6$
Cl. III.	$261 \ 10,7 \pm 3 \ 48,9$	$30 \ 58,1 \pm 2 \ 31,4$	$35 \ 41,6$
Cl. IV.	$252 \ 24,4 \pm 5 \ 25,3$	$14 \ 26,1 \pm 4 \ 29,3$	$39 \ 8,2$
und daraus mit Rücksicht auf die Werthe der einzelnen Bestimmungen das endliche Mittel			
für 1792,5	$A = 257^{\circ}49'7 \pm 2^{\circ}49'2$	$D = +28^{\circ}49'7 \pm 1^{\circ}59'8$	
für 1800	$A = 257 \ 54$	$D = +28 \ 49$	

Die einzelnen $s^*(\Psi)$ verhalten sich so, wie die Natur der Sache es fordert; auffallend ist aber die bedeutende Verringerung von D mit der Abnahme der eigenen Bewegungen, und scheint auf ein bestimmtes Naturgesetz hinzudeuten, das sich wohl erst ermitteln lassen wird, wenn nach Erkennung mehrerer Sternparallaxen sich herausstellen wird, ob die Bewegung der Sterne um einen Centrikkörper geschieht oder nicht.

sämmtlichen Quantitäten, die ich für meine Sterne früher angegeben hatte, für die von ihm untersuchten, nach den in der ersten Columnne enthaltenen Nummern des *Pondschens Catalogs* geordnet, zusammengestellt, wobei zu bemerken, dass den Quantitäten Ψ und $\log \sin f$ dieselbe Position des Punctes Q zum Grunde liegt, die auch ich zum Grunde gelegt hatte, nämlich $A = 260^\circ 51'$; $D = +31^\circ 17'$.

In der beiliegenden Tabelle hat nun Herr *Lundahl* die

Argelander.

Nr.	α	δ	$\log \Delta \alpha$	$\log \Delta \alpha \cos \delta$	$\log \Delta \delta$	Δs	Ψ	Ψ'	$\Psi - \Psi'$	$\log \sin f$
12	7° 4'	+29° 43'	9,1253	9,0641	9,0481n	0,16	133° 58'	124° 45'	— 9° 22'	9,9996
16	8 26	—11 44	8,6381	8,6289	9,1245n	0,14	162 17	119 14	— 43,05	9,9701
19	9 29	+ 6 27	8,9431	8,9403	8,4809n	0,09	109 9	124 2	+ 14,88	9,9899
39	18 25	— 9 15	8,7684n	8,7627n	9,3199n	0,22	195 30	120 39	— 74,85	9,9448
41	19 1	+69 11	9,5833	9,1340	8,9536n	0,16	123 26	126 42	+ 3,28	9,9730
52	23 37	+ 8 6	9,0291	9,0248	8,2552	0,11	80 21	128 52	+ 48,52	9,9652
56	25 18	—11 22	8,6149	8,6063	9,1706n	0,15	164 45	120 25	— 44,33	9,9124
58	25 33	+18 16	8,8921	8,8696	9,0487n	0,13	146 30	132 35	— 13,92	9,9795
59	25 48	+19 47	8,9405	8,9141	9,0467n	0,14	143 37	133 4	— 10,35	9,9815
53	26 36	+22 35	9,1099n	9,0753n	8,3424n	0,12	259 31	134 4	—125,45	9,9846
65	27 33	—22 5	9,0069	8,9738	7,9444n	0,09	95 20	112 52	+ 17,53	9,8714
66	27 50	+ 1 45	8,9694	8,9692	8,0887n	0,09	97 30	128 5	+ 30,58	9,9381
80	36 15	+ 4 41	9,0543n	9,0529n	8,5498n	0,11	252 34	133 23	—119,18	9,9169
92	39 27	+26 24	8,6954	8,6476	9,1369n	0,14	162 3	143 4	— 18,99	9,9728
101	42 59	+38 1	9,2109	9,1073	8,9737n	0,16	126 19	147 32	+ 21,22	9,9901
103	43 19	—24 27	9,2398n	9,1990n	8,9976n	0,19	237 50	110 16	—127,65	9,7443
147	57 5	—14 6	8,7752	8,7619	9,0466n	0,13	152 34	132 16	— 20,30	9,6678
153	58 8	+21 30	8,9464	8,9151	8,8557n	0,11	131 6	156 52	+ 25,77	9,9241
159	61 8	—10 47	8,9700n	8,9623n	9,2937n	0,19	180 16	141 17	— 38,98	9,6636
161	61 54	+26 50	8,9762n	8,9267n	8,6836n	0,10	240 16	161 29	— 78,78	9,9413
162	62 0	+15 7	9,1461	9,1308	8,3039n	0,14	98 28	158 48	+ 60,33	9,8831
165	62 45	+17 2	8,9858	8,9663	8,4978n	0,10	108 47	160 8	+ 51,33	9,8927
166	63 2	+16 57	9,0435	9,0242	8,5947n	0,11	110 24	160 23	+ 49,98	9,8917
168	63 16	+21 43	9,0609	9,0289	8,6966n	0,12	114 58	161 46	+ 46,80	9,9166
169	63 22	+17 26	9,1183	9,0979	8,1543n	0,13	96 30	160 51	+ 64,35	9,8937
173	64 8	+18 42	9,0887	9,0653	8,3826n	0,12	101 44	162 58	+ 61,23	9,8979
176	65 31	+14 24	9,2501	9,2362	8,5514n	0,18	101 40	162 18	+ 60,63	9,8711
181	66 38	+12 5	9,1201	9,1104	8,6297n	0,13	104 43	162 53	+ 58,17	9,8529
183	67 10	—14 43	8,7988n	8,7843n	9,2526n	0,19	198 47	145 14	— 53,55	9,5496
186	67 51	—20 5	8,5348	8,5076	9,0957n	0,13	165 32	143 36	— 21,93	9,4451
187	68 47	— 3 39	8,9816	8,9807	7,9574n	0,10	95 25	158 59	+ 63,57	9,6974
190	69 49	+ 8 32	9,2569	9,2521	8,6538n	0,18	104 9	165 37	+ 61,47	9,8187
198	71 18	+37 33	8,4324	8,3316	9,0176n	0,11	168 21	171 17	+ 2,93	9,9713
202	72 30	—10 35	8,5211	8,5137	9,0830n	0,13	164 55	160 45	— 4,17	9,5756
203	72 41	+21 17	8,9297	8,8990	8,7058n	0,09	122 39	171 16	+ 48,62	9,9032
268	85 37	+54 15	8,7961	8,5627	9,1072n	0,13	164 4	184 5	+ 20,17	9,9987
272	86 24	+37 11	8,9365	8,8378	9,1305n	0,15	152 59	185 5	+ 32,10	9,9683
276	87 53	+23 15	6,4259	6,3891	9,0387n	0,11	179 52	187 21	+ 7,48	9,9131
290	92 14	+49 23	8,5465n	8,3601n	9,0000n	0,10	192 54	189 49	— 3,08	9,9950
291	92 36	+22 36	9,0398	9,0051	9,0934n	0,16	140 47	192 16	+ 51,48	9,9136
301	96 35	—22 49	9,1795	9,1441	8,6341	0,15	72 50	235 32	+162,70	9,4492
302	96 55	—19 5	8,9074	8,8829	8,7820n	0,11	128 24	226 47	+ 98,38	9,6114
311	98 25	+13 6	9,0253n	9,0139n	9,3019n	0,22	207 16	200 29	— 6,77	9,8676
319	101 8	—11 47	9,0820n	9,0728n	8,5873n	0,12	251 54	221 29	— 30,42	9,5687
341	108 14	+28 12	8,9385n	8,8836n	8,9988n	0,13	217 29	205 43	— 11,77	9,9570
343	108 51	+21 51	8,7377n	8,7053n	9,0148n	0,12	206 7	207 45	+ 1,63	9,9355
357	114 53	+48 5	9,1423n	8,9671n	8,5365n	0,10	249 39	208 41	— 40,97	9,9984
361	117 52	+ 3 5	8,2183n	8,2177n	9,1105	0,13	352 43	222 49	—129,90	9,8791

Nr.	α	δ	$\log \Delta x$	$\log \Delta x \cos \delta$	$\log \Delta d$	Δs	ψ	ψ'	$\psi - \psi'$	$\log \sin f$
362	118° 12'	+52° 5'	9,1901n	8,9786n	7,9311n	0,10	264° 53'	211° 14'	-53° 60'	0,0000
376	127 49	+22 12	9,1223n	9,0889n	8,3124	0,12	279 30	221 42	-57,80	9,9727
381	128 57	+7 10	9,1741n	9,1707n	8,5465n	0,15	256 38	227 20	-29,30	9,9371
387	132 21	+47 58	8,8342n	8,6600n	9,0543n	0,12	201 58	222 44	+20,77	9,9998
398	138 44	+63 57	9,3946	9,0327	8,6602	0,12	67 14	228 41	+161,45	9,9840
404	140 11	+12 13	9,0398n	9,0299n	8,8605n	0,13	235 54	230 48	-5,10	9,9772
431	154 18	+57 2	9,4299n	9,1656n	8,1816	0,15	275 56	239 17	-36,65	9,9791
437	157 7	-15 48	9,1210n	9,1043n	8,8316	0,14	298 5	241 50	-56,25	9,9739
446	161 15	+1 50	9,0564	9,0562	7,0280	0,11	89 27	238 9	+148,70	9,9966
449	162 18	+57 29	9,2253	8,9557	8,5263	0,10	69 36	245 27	+175,85	9,9682
455	163 50	-26 11	9,2603n	9,2133n	8,2520n	0,17	263 46	243 39	-20,12	9,9761
462	166 39	+3 9	8,9994	8,9987	9,2264n	0,20	149 16	238 31	+89,25	9,9997
468	167 36	+7 10	8,9749n	8,9715n	8,1894n	0,09	260 38	238 35	-22,05	9,9999
469	168 16	+11 40	9,2514	9,2423	8,8342n	0,19	111 21	238 50	+127,48	9,9990
476	170 42	-30 43	9,2952n	9,2296n	8,9038n	0,19	244 43	242 22	-2,35	9,9844
489	178 40	+9 53	9,2590n	9,2525n	8,2422	0,18	275 35	239 52	-35,72	9,9908
490	179 26	-23 54	9,0142	8,9764	8,7012n	0,11	117 57	238 3	+120,10	9,9982
495	181 22	+16 3	8,9846n	8,9673n	8,2422n	0,10	259 20	241 31	-17,82	9,9804
506	184 47	-15 21	8,8533n	8,8375n	9,1477n	0,16	206 5	236 12	+30,12	9,9991
515	187 51	+11 23	8,3553	8,3467	9,0312n	0,11	168 19	240 35	+72,32	9,9721
518	191 12	+57 5	9,3614	9,0965	8,7204n	0,14	112 49	267 40	+154,85	9,9041
529	194 18	+28 45	8,6577	8,6006	8,9706n	0,10	156 54	249 36	+92,70	9,9225
535	196 55	-22 4	8,9755	8,9425	8,7092n	0,10	120 18	230 58	+110,67	9,9949
536	197 3	+41 40	9,3392n	9,2125n	8,5331	0,17	281 49	259 52	-21,95	9,8915
542	199 13	+56 4	9,4229	9,1697	8,5211n	0,15	102 39	273 35	+170,93	9,8771
558	208 39	-25 40	8,7182	8,6731	9,1099n	0,14	159 55	224 11	+64,27	9,9868
572	215 43	+31 17	9,0203n	8,9521n	9,1627	0,17	328 23	257 49	-70,57	9,7922
573	215 58	+39 13	8,4614n	8,3506n	9,2331	0,17	352 32	268 8	-84,40	9,7809
586	219 33	-27 5	9,4811n	9,4307n	8,2863n	0,27	265 54	216 47	-49,12	9,9742
589	220 27	+19 58	9,2095	9,1826	9,1227n	0,20	131 4	244 22	+113,30	9,7885
591	221 56	-10 18	8,5176n	8,5105n	9,0361n	0,11	196 36	220 28	+23,87	9,9179
603	226 27	+29 57	9,0624n	9,0002n	8,6204	0,11	292 38	258 32	-34,10	9,6926
606	226 47	+34 6	9,0704	8,9885	8,9173n	0,13	130 19	266 2	+135,72	9,6812
611	229 49	+29 50	9,0548n	8,9931n	8,9464	0,15	311 56	258 56	-53,00	9,6528
631	234 6	+8 1	9,2190n	9,2147n	8,4059n	0,17	261 10	223 20	-37,83	9,7485
632	234 9	+16 5	8,9663	8,9490	7,9762n	0,10	96 5	233 11	+137,10	9,6810
644	236 2	-28 35	7,4037	7,3473	9,0235	0,11	1 12	203 27	-157,75	9,9550
663	240 52	-3 9	8,7933n	8,7926n	8,9725n	0,11	213 27	207 26	-6,02	9,8020
666	241 50	-4 10	8,8935	8,8924	8,7461	0,10	54 28	205 47	+151,32	9,8065
669	242 54	+1 32	9,1714n	9,1712n	8,8106	0,16	293 33	221 8	-72,42	9,7503
686	244 58	-21 0	8,6092	8,5794	9,0481	0,12	18 46	196 42	+177,93	9,9105
691	245 44	+11 57	9,2910n	9,2815n	8,7614n	0,20	253 12	213 28	-39,73	9,6066
704	249 35	-10 24	8,8417	8,8345	8,8160n	0,09	133 47	194 9	+60,37	9,8343
709	251 3	+10 31	8,9669n	8,9595n	8,3778n	0,09	255 19	202 11	-53,13	9,5858
716	253 56	+13 2	8,9858	8,9746	8,4771	0,10	72 21	198 7	+125,77	9,5198
718	255 16	+54 45	9,1822n	8,9435n	8,5721	0,10	293 2	348 6	+55,07	9,6058
722	255 39	-26 16	9,7194n	9,6721n	0,0488n	1,21	202 47	185 15	-17,53	9,9273
724	256 30	-0 12	8,9953	8,9953	8,7270n	0,11	118 20	188 5	+68,75	9,7213
749	263 12	+68 16	8,7481n	8,3166n	9,0502	0,11	349 32	3 20	+13,80	9,7796
750	262 45	-21 34	8,9846n	8,9531n	8,8350	0,11	307 18	177 58	-129,33	9,9017
753	263 38	-27 44	9,0820n	9,0290n	7,7377n	0,12	267 4	177 14	-89,83	9,9335
756	264 22	+2 48	8,8653n	8,8648n	8,7800n	0,09	230 34	173 44	-56,83	9,6812
764	267 29	+55 55	9,3207	9,0579	8,2605	0,14	67 35	12 59	-44,60	9,6426
766	267 23	-3 40	9,2461	9,2452	8,4367n	0,18	98 50	170 22	+71,53	9,7640
774	268 7	-30 24	8,0334n	7,9692n	9,4079n	0,26	182 5	172 55	-9,12	9,9463
779	269 32	+9 33	8,6547n	8,6486n	8,9510	0,11	333 30	160 52	-172,62	9,5951
792	273 9	+35 59	7,0280	6,9361	8,9888n	0,10	179 29	68 53	-110,65	9,2904
793	273 47	-25 31	8,6177n	8,5731n	8,3260n	0,22	190 1	166 59	-23,03	9,9290
801	278 10	-27 11	9,0924	9,0416	7,9242	0,11	85 38	163 3	+77,42	9,9409

Nr.	α	δ	$\log \Delta \alpha$	$\log \Delta \alpha \cos \delta$	$\log \Delta \delta$	$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$	ψ	ψ'	$\psi - \psi'$	$\log \sin f$
816	281° 29'	+ 3° 57'	8,1026 n	8,1016 n	9,0624	0,12	353° 45'	146° 58'	+153° 23'		9,7422
826	283 30	-27 57	8,8256 n	8,7717 n	9,4055 n	0,26	193 5	158 20	- 34,76		9,9500
843	288 4	+52 59	8,9637	8,7433	9,0242	0,12	27 39	53 2	+ 25,38		9,6896
846	289 52	+72 58	9,6472 n	9,1140 n	9,0028	0,16	307 45	36 23	+ 88,63		9,8443
850	291 7	+51 18	8,5158	8,3119	9,0943	0,13	9 22	59 44	+ 50,37		9,6978
852	290 59	+ 6 57	9,3405	9,3373	9,1197 n	0,25	121 13	134 48	+ 13,58		9,7815
853	291 1	-25 20	9,0125	8,9686	7,6931	0,09	86 58	151 19	+ 64,35		9,9520
863	293 34	-20 15	9,2385 n	9,2108 n	9,7409 n	0,17	251 17	147 53	-103,60		9,9390
864	294 12	+36 52	9,1148	9,0179	8,7713	0,12	60 27	88 26	+ 27,98		9,6721
867	294 32	+18 2	9,0844	9,0625	8,5399	0,12	73 17	119 59	+ 46,70		9,7382
872	295 46	-26 50	9,3692	9,3197	9,8581	0,23	70 57	147 54	+ 76,95		9,9540
875	296 3	-27 42	9,0948 n	9,0419 n	8,8808 n	0,11	266 3	147 52	-118,18		9,9668
919	307 30	+15 11	9,0361	9,0207	8,3874	0,11	76 54	119 13	+ 42,32		9,8525
924	308 27	-26 0	8,5051 n	8,4588 n	9,1950 n	0,16	190 24	138 44	- 51,67		9,9809
927	309 16	+15 23	8,7193 n	8,7035 n	9,2462 n	0,18	195 0	118 43	- 77,28		9,8627
942	313 34	-18 3	9,0492	9,0273	8,5996 n	0,11	110 29	133 54	+ 23,42		9,9747
943	314 21	+43 6	8,2863	8,1497	9,0114 n	0,11	172 10	92 89	- 79,52		9,8374
949	315 4	+ 9 18	8,9561	8,9504	8,2517 n	0,20	153 27	121 54	- 31,55		9,9122
954	316 22	+ 4 24	8,9810	8,9796	8,9411 n	0,15	132 27	124 18	- 8,15		9,9308
966	319 13	-22 42	9,2208	9,1858	8,3010	0,16	82 34	131 52	+ 49,30		9,9899
968	320 27	+45 38	9,1647	9,0093	9,0455	0,15	42 37	94 11	+ 51,57		9,8687
978	322 46	-19 48	9,1245	9,0980	8,0000	0,13	85 26	129 38	+ 44,20		9,9909
992	325 7	+71 22	9,4131 n	8,9176 n	8,5705 n	0,09	245 47	76 26	-169,35		9,8987
999	328 48	+ 4 4	9,1745	9,1734	8,9876	0,19	56 54	122 1	+ 65,12		9,9704
1011	331 28	- 8 50	9,0934	9,0882	8,1894 n	0,12	97 12	124 37	+ 27,42		9,9911
1013	331 50	+56 1	9,9281	9,6755	8,4653	0,47	86 28	94 12	+ 7,73		9,9086
1023	334 32	- 1 4	9,2657	9,2656	8,8079	0,20	70 47	122 33	+ 51,77		9,9882
1028	335 41	+49 13	9,3366	9,1517	8,1461 n	0,15	95 38	101 38	+ 6,00		9,9254
1031	336 10	- 1 11	8,9725	8,9724	8,6589 n	0,10	115 55	122 20	+ 6,42		9,9906
1034	336 45	- 5 18	8,7624 n	8,7605 n	8,9719 n	0,11	211 35	122 54	- 88,68		9,9943
1046	340 0	+23 31	9,1381	9,1004	8,7047 n	0,14	111 54	116 8	+ 4,23		9,9708
1052	341 82	-30 43	9,5410	9,4754	9,2626 n	0,35	121 29	121 31	+ 0,03		9,9953
1056	343 35	- 8 49	9,2482	9,2430	8,3944	0,18	81 56	122 0	+ 40,07		9,9998
1067	345 46	+48 16	9,0074	8,8307	8,9229	0,11	38 58	108 46	+ 69,80		9,9538
1068	345 53	- 7 10	8,7791	8,7757	9,2613 n	0,19	161 54	121 38	- 40,27		0,0000
1082	349 4	+ 0 7	9,1152	9,1152	9,0589 n	0,14	131 18	121 18	- 10,00		9,9998
1085	349 40	+11 37	8,9897 n	8,9807 n	8,4978 n	0,10	288 12	120 35	-167,62		9,9967
1096	352 52	+ 0 38	8,9774 n	8,9774 n	9,2019	0,19	210 49	121 19	- 89,50		9,9999
1098	353 24	+28 13	9,0046	8,9497	8,6106 n	0,10	114 37	119 7	+ 4,50		9,9901
1109	357 50	- 7 10	8,9187	8,9153	8,5947 n	0,09	115 33	120 37	+ 5,07		9,9938

Lichtveränderungen des Sterns α Ceti beobachtet zu Bonn im Herbst und Winter 1839.

Von Herrn Professor Argelander,
Director der Sternwarte in Bonn.

Die Beobachtungen über den Lichtwechsel von Mira Ceti sind dieses Jahr recht gut gelungen; sie fingen an, als der Stern noch ziemlich schwach war, und wurden im Ganzen ziemlich durch das Wetter begünstigt; ich setze sie so her, wie sie niedergeschrieben sind; sie sind alle mit unbewaffnetem Auge angestellt, nur zuweilen bei hellem Mondscheine ward ein anderthalbmal vergrößerndes Binocle zu Hülfe genommen.

1839 Sept. 3. 12^h 30' M.Z. α Ceti bedeutend schwächer als δ , noch schwächer als ξ^a , heller als ψ , etwa = ξ .

Sept. 9. 12^h 30' so wie gestern, doch möchte ich ihn fast für heller als ξ^a halten, bestimmt heller als λ .

Sept. 12. 11^h Mira heller als δ Ceti, fast so hell als γ , aber der Stern stand noch sehr tief, und die Luft war nicht rein.

Sept. 24. 11^h bei sehr hellem Mondscheine α Ceti = α Ceti; beide Sterne mit bloßem Auge nur eben sichtbar, und gleich hell; ebenso durch das Binocle; α Pisc. und γ Ceti ließen sich gar nicht mit Mira vergleichen.

- Sept. 25. 12^h Mira = α Ceti; wenn ein Unterschied statt fand, so war er zu Gunsten von Mira, aber Mencar stand auch näher am hellen Monde.
- Sept. 27. 11^h Mira bestimmt heller als α Ceti; der Unterschied war zu groß, als daß er durch Mencars größere Nähe am Monde erklärt werden konnte; *Lundahl* und ich übereinstimmend.
- Sept. 29. 9^h 10' Mira eben heller als α Ceti, viel schwächer als β , noch schwächer, aber nur wenig, als β Tauri; diese 4 Sterne standen nahe gleich hoch, der Mond eben im Aufgehen.
- Sept. 30. 12^h Mira bestimmt heller als α Ceti, schwächer als α Arietis und selbst als β Tauri: *Kysdus* und ich. *K.* schätzt den Unterschied zwischen α und α Ceti größer als den zwischen α Arietis und Mira, ich bedeutend kleiner. Aber die Luft schien beim Cetus nicht ganz dunstfrei zu sein.
- Oct. 1. 12^h Mira bestimmt heller als α Ceti, aber noch bedeutend schwächer als β Ceti und α Arietis, auch schwächer als β Aurigæ; doch schien mir der Unterschied zwischen β Aurigæ und Mira geringer, als der zwischen Mira und α Ceti.
- Oct. 5. 12^h Mira viel heller, als α Ceti und γ Pegasi, auch fast heller oder wenigstens nicht schwächer als β Aurigæ, schwächer als β Tauri, und zwar dürfte der Unterschied Mira — α Ceti sehr nahe gleich dem β Tauri — Mira gewesen sein.
- Oct. 8. 12^h Mira heller als α Ceti und γ Pegasi, schwächer als α Arietis und β Tauri, auch fast schwächer oder höchstens = β Aurigæ, der aber freilich viel höher stand.
- Oct. 9. 12^h 30' Mira heller als α Ceti und γ Pegasi, schwächer als β Ceti und selbst bestimmt schwächer, als β Aurigæ.
- Oct. 11. 11^h Mira heller als α Ceti, aber schwächer als β Aurigæ, doch schien der Unterschied Mira — α Ceti größer als der β Aurigæ — Mira.
- Oct. 12. 10^h 30' Mira bedeutend heller als α Ceti und γ Pegasi, wenig heller als ϵ Pegasi, fast heller als β Ursæ majoris, nur unbedeutend schwächer als β Aurigæ, weniger hell als β Ceti; es schien mir die Differenz β Ceti — Mira geringer, als die Mira — α Ceti.
- Oct. 14. 11^h 30' Mira bedeutend heller als α , schwächer als β Ceti, doch schien α — α fast $> \beta$ — α ; er war sehr nahe gleich β Aurigæ, vielleicht etwas schwächer; *K.* und ich übereinstimmend.
- Oct. 19. 11^h Mira schien wenig von α Ceti verschieden, vielleicht etwas heller; aber die Beobachtung durch Mondschein, danstige Luft und bald den ganzen Himmel überziehende Wolken unsicher.

- Oct. 27. 7^h Mira fast schwächer als α Ceti; die Beobachtung wegen Wolken und des tiefen Standes der Sterne zwar nicht sehr sicher; doch glaube ich nicht, daß er noch heller als Mencar sein kann.
- Oct. 31. 8^h 30' Mira wenig, aber bestimmt schwächer als α Ceti, aber noch viel heller als γ Ceti und α Piscis; *Lundahl* und ich übereinstimmend. *Kysæus* hält ihn noch für eben so hell, wo nicht heller als α Ceti; ich glaube aber, daß er sich übereilt hat.
- Nov. 4. 13^h Mira bestimmt weniger hell, als α Ceti, aber noch sehr viel heller als γ , und als α Piscis.
- Nov. 9. 12^h Mira schon bedeutend schwächer, als α Ceti, aber noch viel heller als γ und als α Piscis, sehr nahe in der Mitte zwischen γ und α Ceti, oder wenigstens zwischen α Piscis und α Ceti. Berücksichtige ich den höhern Stand von ϵ Aurigæ, so möchte ich ihn = diesem Sterne schätzen.
- Nov. 12. 11^h Mira näher an γ als an α Ceti, fast schon schwächer als ϵ Aurigæ, gewiß nicht heller.
- Nov. 29. 8. Mira heller als δ , schwächer als γ Ceti; ich würde schätzen $0 < \frac{1}{2} (\gamma + \delta \text{ Ceti}) = \frac{1}{2} (\alpha \text{ Piscis} + \delta \text{ Ceti})$.
- Dec. 9. 9^h 30' Mira kleiner als δ und selbst als μ Ceti, größer als λ , viel größer als ν , etwa gleich ξ^1 Ceti.
- Dec. 13. 7^h Mira kaum heller als λ , höchstens gleich ξ^1 Ceti.
- Dec. 27. 7^h Mira bestimmt schwächer als ν Ceti, aber heller als die ihn umgebenden Sterne 6^r Größe.
- Dec. 29. 8^h ich schätze Mira eben so wie vorgestern.
- 1840 Jan. 5. Mira eben nur zu sehen, schwächer als die ihn umgebenden 6^m, selbst schwächer als 63 Ceti, also eben nur 6^m.

Nach diesen Beobachtungen würde also das größte Licht in diesem Jahre auf den 5^{ten} October gefallen seyn, und der Stern die Helligkeit von β Aurigæ, also die volle 2^e Größe, erreicht haben. Will man aber die kleinen Schwankungen um die Größe von β Aurigæ als Beobachtungsfehler ansehen, eine Annahme, die Vieles für sich hat, so würde der Stern vom 30^{ten} Septbr. oder 1^{ten} Octbr. bis zum 14^{ten} oder vielleicht 16^{ten} Octbr. in seinem größten Lichte, sehr nahe gleich β Aurigæ, gewesen sein. Nimmt man nun an, daß der Stern in seinem größten Lichte nicht wirklich stationair ist, sondern die Unterschiede vom wahren größten Lichte nur deshalb eine Zeitlang unmerklich sind, weil sie zu unbedeutend sind, und bedenkt man, daß die Lichtabnahme etwa noch einmal so langsam vor sich geht, als die Lichtzunahme: so kommt man wieder auf Oct. 5 als den Tag der größten Helligkeit, während die *Wurmische* Rechnung dafür Nov. 13 giebt. Vergleicht man die gleichen Helligkeiten beim Zu- und Abnehmen mit einander, so entsprechen einander die Tage Sept. 8 und

Dec. 13; Sept. 13 und Nov. 29; Sept. 25 und Oct. 19, also zeigt sich auch hier das bedeutend langsamere Abnehmen. Vergleiche ich ferner die gleichen Phasen im vorigen und diesem Jahre, so findet sich, daß entspricht dem Tage

1838 Dec. 15	der Tag	1839 Nov. 29	Intervall	349 Tage
— 22 —	—	Dec. 8 —	—	351 —
1839 Jan. 15	—	— 28 —	—	347 —

Es läßt sich aber nicht erwarten, daß diese Intervalle die diesmalige Periode richtig geben werden; es könnte dies nur der Fall seyn, wenn der Stern im vorigen Jahre dieselbe Helligkeit erreicht hätte, als dieses Jahr, was nicht wahrscheinlich ist, da er selten so hell zu werden scheint, als diesmal.

Bei dieser Gelegenheit will ich zugleich die Anfrage des Herrn Prof. Bianchi in Nr. 383 der Astr. Nachr. beantworten. Der Stern α Piscis ist seit den ältesten Zeiten als ein heller Stern bekannt. Schon *Aratus* (phaenomena v. 243) nennt ihn $\alpha\sigma\tau\eta\rho\ \kappa\alpha\lambda\acute{o}\varsigma\ \tau\epsilon\ \mu\acute{\epsilon}\gamma\iota\sigma\tau\epsilon$, *Ptolemaeus*, *Tycho*, *Helvetius*, *Flam-*

steed und *Mayer* schätzten ihn 5^m, *Lalande* (Hist. Cél. p. 47) 3.4^m, und daß er wirklich diese Größe hat, davon kann man sich ja jeden Augenblick durch den Augenschein überzeugen; er ist sehr wenig schwächer als γ Ceti, viel heller als δ Ceti. Die im neuen *Piazzi'schen* Cataloge angegebene 5^e Größe ist wohl ein bloßer Druckfehler, und daß er in den Fund. Astr. auch nur als 5^m angegeben ist, rührt daher, daß *Bradley* meistens die Größen der Sterne nicht angab, und *Bessel* in seiner Bearbeitung der *Bradley'schen* Beobachtungen die Größen daher nach *Piazzi* setzte, wie er (Fund. Astr. p. 133) selbst sagt. Sehr interessant war mir die Bemerkung des Herrn Prof. Bianchi, daß er in seinem Instrumente, das doch, wie ich glaube, dieselben Dimensionen hat, als die gewöhnlichen Münchener Meridiankreise, 20' nach Sonnenuntergang und in einer Höhe von 40° Sterne 6^m kaum sehen kann; in Åbo und Helsingfors habe ich unter den angegebenen Umständen oft Sterne 6^m und 7^m beobachtet.

Argelander.

Ueber Herrn J. Wrottesley's Catalog.

Von Herrn Professor Argelander,
Director der Sternwarte in Bonn.

In dem 10^{ten} Bande der Memoiren der Londoner Königl. Astronomischen Gesellschaft hat Herr John Wrottesley die mittlern Rectascensionen von 1318 Sternen für 1830 Jan. 1 mitgetheilt, die er selbst und sein Gehülfe, Herr J. Hartnup auf seiner Privatsternwarte zu Blackheath während der Jahre 1831 bis 1835 beobachtet haben. Es enthält dieser Catalog fast die sämmtlichen Sterne 6^m und 7^m, die in dem Cataloge der Astronomical Society zwischen 30° südlicher und nördlicher Declination vorkommen, und ist also um so verdienstlicher, je unrichtiger die bis dahin bekannten Positionen vieler solcher kleinen Sterne waren. In der Einleitung giebt Herr Wrottesley sein Verfahren bei der Beobachtung und Reduction an, und erweckt schon dadurch ein großes Vertrauen zu seinem Cataloge, das noch vergrößert wird durch die pag. 183 angegebene Vergleichung mit *Airys* zu Cambridge erhaltenen Resultaten: von 138 verglichenen Sternen waren, nachdem die *Airys'schen* Bestimmungen auf denselben Fundamentalcatalog, den neuen *Bessel'schen*, reducirt waren, dessen Herr Wrottesley sich bedient hatte, die Unterschiede bei 46 innerhalb 0^o05, bei 89 innerhalb 0^o10, bei 115 innerhalb 0^o15, bei 131 innerhalb 0^o20, und nur einmal stieg die Differenz auf 0^o30. Es ergibt sich hieraus die wahrscheinliche Differenz zwischen beiden Catalogen bei einem Sterne ungefähr = 0^o074, und also die wahrscheinliche Unsicherheit einer AR. eines Catalogs nur = 0^o053, also eine Genauigkeit, wie man sie sich nicht

besser wünschen kann. Es erweckte dieses das Verlangen, auch meinen Catalog mit dem *Wrottesley'schen* zu vergleichen, indem sich 99 Sterne in beiden gemeinschaftlich vorfinden. Bei dieser Vergleichung mußte aber, obgleich beide Cataloge auf denselben Fundamentalcataloge, dem neuen *Bessel'schen* beruhen, und für dieselbe Epoche, 1830, gelten, einige Umstände berücksichtigt werden. Herrn Wrottesley's Beobachtungen sind nämlich sämmtlich, wie oben erwähnt, mehrere Jahre später, als die Epoche, angestellt, und auf diese mit den jährlichen Veränderungen des Catalogs der Astr. Soc. reducirt. Daß auf diese Weise die Secularänderung der Präcession vernachlässigt ist, hat bei den geringen Declinationen und der kurzen Zwischenzeit nirgends einen irgend merkbaren Einfluß; daß die Präcessionen in dem Cataloge der Astr. Soc. mit den alten *Bessel'schen* Constanten berechnet sind, hat auch nur einen unbedeutenden Einfluß, und dieser ist nahezu constant. Aber die jährlichen Veränderungen in dem genannten Cataloge enthalten bekanntlich nur bei sehr wenigen Sternen die eigenen Bewegungen, und auch diese nur nach den oft fehlerhaften, zuweilen vollkommen falschen, Angaben von *Piazzi*. Da nun die meisten Sterne meines Catalogs nicht unbedeutende eigene Bewegungen haben, so mußten diese bei der Vergleichung nothwendig berücksichtigt werden, da aber die wahre Epoche der Beobachtung jedes Sterns unbekannt ist, so konnte diese Berücksichtigung nicht in aller Strenge geschehen;

Ich nahm daher als mittlere Epoche der Beobachtungen das Jahr 1833 an, und fügte zu allen meinen Rectascensionen vor der Vergleichung mit dem *Wrottesleyschen* die dreijährige eigene Bewegung nach meinem Cataloge hinzu, wenn diese im Catalog der Astr. Soc. nicht berücksichtigt war, wo sie hingegen in der jährlichen Veränderung des genannten Catalogs mit einbegriffen ist, nur den Unterschied zwischen den eigenen Bewegungen beider Cataloge. So ist die folgende Tabelle entstanden, in der die erste Column die Nummer meines Catalogs anzeigt, die zweite angiebt, um wie viel der *Wrottesleysche* Catalog die AR. eines jeden Sterns größer giebt, als der meinige:

Nr.	W-A	Nr.	W-A	Nr.	W-A	Nr.	W-A
2	-0 ⁰ .01	134	-0 ⁰ .17	268	-0 ⁰ .11	362	+0 ⁰ .04
7	-0.04	143	-0.09	270	0.00	365	+0.12
9	-0.01	151	-0.09	271	+0.01	376	-0.09
10	-0.13	159	-0.10	277	-0.02	397	+0.01
12	-0.01	169	-0.01	283	-0.13	407	-0.05
16	-0.06	171	-0.10	286	-0.08	443	-0.08
18	+0.02	174	-0.08	287	-0.05	457	-0.16
20	+0.01	175	-0.07	298	-0.24	466	+0.03
21	-0.02	180	0.00	299	+0.01	483	0.00
30	+0.03	182	-0.05	300	-0.11	495	+0.10
32	+0.01	188	-0.09	306	+0.03	503	+0.26
33	-0.02	190	+0.05	309	0.00	507	+0.13
35	+0.07	199	-0.08	315	-0.22	515	+0.10
38	+0.02	209	-0.11	316	+0.04	516	+0.10
52	-0.04	210	-0.12	319	-0.12	521	-0.05
68	-0.01	212	+0.10	325	-0.10	523	-0.08
70	+0.05	221	-0.06	328	-0.16	526	+0.05
88	-0.02	230	+0.02	331	+0.01	531	+0.06
93	-0.22	232	+0.16	343	+0.02	532	-0.07
99	-0.05	235	+0.07	346	-0.08	536	-0.03
100	-0.14	251	-0.01	348	-0.05	539	-0.06
104	-0.03	254	-0.01	349	-0.16	544	+0.02
111	-0.11	255	-0.05	351	+0.05	557	+0.10
120	+0.05	257	+0 ⁰ .03	359	-0.07	558	-0.21
133	-0.16	258	0.00	360	-0.16		

Aus der Summe der Quadrato dieser Unterschiede folgt nun die wahrscheinliche Differenz zwischen beiden Catalogen bei einem Sterne = 0⁰.061 und daraus die wahrscheinliche Unsicherheit jedes Catalogs = 0⁰.043, also selbst noch geringer, als bei der Vergleichung mit Cambridge. Es ist dies also ein neuer Beweis sowohl für die Güte des *Wrottesleyschen*, als meines Catalogs. Indefs übersteht man sogleich, daß die meisten Unterschiede des eben angegebenen Tableaus negativ sind, und wenn man nachrechnet, erhält man diesen constanten Unterschied im Mittel $W-A = -0⁰.031$; dieser Unterschied wird noch vergrößert, wenn man die Correction berücksichtigt, die *Bessel* späterhin an seinen Präcessionsconstanten angebracht hat, und an deren Richtigkeit wohl kaum zu zweifeln ist. Herr *Wr.* hätte dann nämlich die Reduction auf 1830 zurück mit einer um 0,0007 größeren Präcession

machen müssen (Tab. Reg. pag. XXVI), und würde also im Mittel um $3 \cdot \frac{0.0007}{15} \cdot 46⁰.05 = 0⁰.006$ kleinere Rectascensionen erhalten haben, es würde also dann $W-A = -0⁰.037$ geworden sein. Dieser Unterschied ist nun, da beiden Catalogen derselbe Fundamentalcatalog zum Grunde liegt, bei ihrer großen Genauigkeit im Einzelnen, sehr auffallend. Der Umstand, daß ich die eigene Bewegung statt für die wahre Zwischenzeit immer nur für 3 Jahre angebracht habe, kann ihn nicht gut erklären; denn hätte ich eigene Bewegung gar nicht berücksichtigt, so wäre er noch größer geworden, nämlich respective $-0⁰.037$ oder $-0⁰.044$. Daher kann ich diese constante Differenz nur darin suchen, daß Herr *Wr.* die Correctionen des Instrumentes vernachlässigt hat, wenn ihr Unterschied für die Fundamentalsterne und den zu bestimmenden Stern weniger, als 0⁰.05 betrug (pag. 169 unten). So plausibel nämlich auch die Gründe sind, die Herr *Wr.* a. a. O. für diese Vernachlässigung angiebt, so können sie doch nur gelten, wenn keine constanten Fehler vorkommen. Solche constante Fehler sind aber bei Herrn *Wrs.* Instrumente wirklich vorhanden gewesen: nach pag. 171 und 172 ist nämlich der Stand des Instrumentes durch die Temperatur bedeutend geändert worden; bei Verminderung der Temperatur ist das Instrument nach Osten gegangen, und hat das westliche Ende der Axe sich erhöht. Zur Zeit des täglichen Minimums der Temperatur wird nun wohl selten beobachtet worden seyn; da aber dieselbe während der Nacht nur noch sehr wenig abnimmt, so werden die Beobachtungen der Sterne des Catalogs bei einer geringern Temperatur gemacht worden seyn, als irgend andere, also auch bei einer geringern, als die meisten Polarsternbeobachtungen, aus denen Herr *Wr.* das Azimuth bestimmt hat. Es ist also anzunehmen, daß bei der Reduction ein zu kleines östliches Azimuth angewandt ist. Da nun die mittlere Declination der Sterne des Catalogs etwa 0° sein wird, die der Fundamentalsterne etwa +9° 12': so wird die Correction $z \frac{\sin(\phi - \delta)}{\cos \delta}$, wo z das östliche Azimuth bedeutet, zu

klein angenommen seyn, und zwar für die Sterne des Catalogs im Mittel mehr zu klein, als für die Fundamentalsterne. Da nun der Unterschied, wenn er nicht mehr als 0⁰.05 betrug, vernachlässigt worden ist; so wird also für die Catalogsterne meistens eine positive Correction vernachlässigt seyn, und die Geraden Aufsteigungen würden größer geworden seyn, wenn man diese Correction berücksichtigt hätte. Ich weiß wohl, daß diese Erklärungsart eine sehr gewagte ist, indefs ist es doch eine, und Herr *Wr.* würde, wenn er die Güte haben wollte, sie zu prüfen, ihren Grund oder Ungrund leicht ermitteln können. Nimmt man nun aber auf diese constante Differenz Rücksicht, so wird der wahrscheinliche Unterschied für

jeden Stern noch geringer, nämlich nur 0^m058, und der W. F. jedes Catalogs 0^m041.

Schließlich muß ich noch bemerken, daß der Catalog des Herr *Wr.* uns einige sehr starke eigene Bewegungen bei kleinen Sternen kennen gelehrt hat, nämlich bei

		in AR.	in Decl.
P. 0	130 = 55 <i>Wr.</i>	+ 1 ^m 555	— 0 ^m 22
P. II.	123 = 156 —	+ 1,893	+ 2,0
P. XIV.	212 = 800 —	+ 1,3	— 1 (nach <i>Piazzi</i>)
P. XX.	29 = 1083 —	+ 1,1	—

die auch durch andere Beobachtungen bestätigt werden.

Argelander.

Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe von Apenrade, angestellt mit einem auf einer Vertikalachse befestigten Fernrohre, von Herrn *Friedrich Fischer.*

Beobachtungstag.	Beobachtete Sterne.	Gefundene Polhöhe.
1837 Juni 15	α Cassiop., α Aquilæ, γ Pegasi	55° 2' 33,8
Juli 22	ϵ Pegasi, α Androm., α Persei	31,6
Aug. 7	α Androm., α Pegasi, γ Persei	29,5
Sept. 21	β Tauri, α Ceti, α Tauri	29,2
Nov. 25	β Gemin., γ Gemin., α Urs. maj.	23,1
1838 Febr. 14	β Virginis, α Bootis, β Dracon.	33,9
	α Bootis, ξ Dracon., β Dracon.	32,5
März 15	β Cephei, α Coronæ, δ Virginis	30,5
April 29	α Lyrae, α Cephei, α Serpentis	25,6
Juli 18	α Androm., α Pegasi, γ Persei	15,3.
Sept. 9	β Tauri, α Ceti, δ Ursæ	15,3.
Dec. 21	α Dracon., α Leon., α Canis minor.	23,6
	β Leonis, β Dracon., α Hydre	37,9
1839 Febr. 5	α Leonis, γ Ursæ maj., α Can. venat.	27,6

Arithmetisches Mittel mit Ausschluss der bei-

den bezeichneten = 55° 2' 29,9

Von meinen Beobachtungen habe ich einige nicht angeführt, wo eine bis auf mehrere Minuten gehende Abweichung von jenem Resultate anzeigt, daß eine Verwechslung, entweder der Sterne oder der Minuten der Zeit, die Beobachtung entstellt hat. Da mein Instrument keinen Azimuthalkreis trägt, auch keiner bei der gegenwärtigen Einrichtung angebracht werden kann, so ist es leichter, eine neue Beobachtungsreihe anzustellen, wenn, was selten vorkommt, die mit einer Eintheilung versehene Libelle eine Aenderung zeigt, als diesen Einfluss zu berechnen.

Aus 13 Circummeridianhöhen der Sonne, mit einem Sextanten vom Oelhorizonte genommen, fand ich 1838 October 2 55° 2' 40^m9, und mit den obigen in Verbindung das Mittel aus allen 55° 2' 30^m7, wofür ich 55° 2' 30^m in meinen Berechnungen annehme.

Fr. Fischer.

Beobachtung der Sonnenflecke im Jahre 1839.

Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau.

Ich konnte die Sonne an 204 Tagen beobachten und 162 Gruppen zählen, die meistens aus behoften Kernflecken mit freien Kernflecken und sehr zahlreichen Punkten bestanden. Im Februar waren die Gruppen mehr regelmäßig über die ganze Oberfläche der Sonne vertheilt und im Mai und Juni zeigten sie sich am sparsamsten, jedoch war die Sonne nie fleckenfrei. Im Juli fing eine größere Thätigkeit in der Fleckenbildung an, dieses geschah aber nur auf einer Halbkugel; im September und October hatte diese Thätigkeit ihren höchsten Punkt erreicht, so daß ich zuweilen 12 bis 13 große und an Flecken äußerst zahlreiche Gruppen auf der zugekehrten Halbkugel zählen, und bemerken konnte daß ansehnliche Flecken, einmal sogar ganze Gruppen, in 24 Stunden plötzlich entstanden und sich wieder auflöseten. Auch waren um diese Zeit mehrere behoften Kernflecken von so ansehnlicher Größe, daß sie dem unbewaffneten Auge sichtbar wurden. Andere Flecken zeigten am Sonnenrande keine excentrische Stellung des Kernes in seinem Hofe, sondern beide schienen auf einer Fläche zu liegen. Mit Ende des Jahres trat eine Verminderung der Flecken ein, doch waren in den letzten Tagen des Decembers immer noch 4 bis 6 bedeutende Gruppen vorhanden.

An einigen Tagen, wo die Sonne wenige oder kleine Flecken hatte, erschien ihre Oberfläche mit außerordentlicher Deutlichkeit sehr gleichförmig feinkörnig und überall porös; hauptsächlich war dieses der Fall am 2^{ten} März.

Lichtflocken sah ich Mai 2, 30, 31, Juni 1, Juli 8, 18, 19, August 3, 4; sie zeigten sich jederzeit rundlich, locker und so hellglänzend, daß sie selbst mit dem dunkelsten Sonnenglase in fast sonnenähnlichem Glanze sichtbar blieben, wodurch die hellsten erleuchteten atmosphärischen Wolken nicht mehr unterschieden werden konnten. Meistens folgten sie dem Wolkenzuge, oft aber hatten sie auch eine andere sogar entgegengesetzte Richtung. In der Zeit ihres Erscheinens fand ich, der größten Sorgfalt ungeachtet, keinen fliegenden Sommer, weder mit unbewaffnetem noch mit bewaffnetem Auge; dagegen sah ich keine Lichtflocken, als im September und October der fliegende Sommer hier äußerst häufig auftrat, den ich auch mit den Fernrohren, jedoch ohne Sonnenglas, deutlich in seiner fadenförmigen oder geballten Gestalt erkannte, wenn ich das Okular beträchtlich herausgezogen hatte.

Dessau, den 31^{ten} December 1839.

S. H. Schwabe.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 399.

Ein Hülfsmittel zur Erleichterung der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Wenn die Werthe der unbekannten Größen x, y, z, \dots , der Methode der kleinsten Quadrate gemäß, aus einer Reihe von Gleichungen:

$$n = ax + by + cz + \dots$$

$$n' = a'x + b'y + c'z + \dots$$

$$n'' = a''x + b''y + c''z + \dots$$

u. s. w.

bestimmt werden sollen, und wenn man auch die Summe der Quadrate der nach dieser Bestimmung übrigbleibenden Unterschiede zwischen n, n', n'', \dots und ihren Ausdrücken, kennen lernen will, so kommen dabei bekanntlich die Summen der Quadrate und Producte der Größen $n, a, b, \dots; n', a', b', \dots; u. s. w.$ in Betracht; oder, nach der von *Gauss* eingeführten Bezeichnung, die Größen:

$$(\odot) \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} (nn), (na), (aa), (ab), (ac), \dots \\ (nb), (bb), (bc), \dots \\ (nc), (cc), \dots \\ \text{u. s. w.} \end{array} \right.$$

Man muß also, wenn m unbekannte Größen zu bestimmen sind, $\frac{1}{2}(m+1)(m+2)$ Summen aufsuchen, jede von so vielen Gliedern, als Gleichungen vorhanden sind; so daß, wenn die Zahl der letzteren $= \mu$ ist, die Kenntniß von $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+2)$ einzelnen Quadraten oder Producten und ihre Vereinigung in $\frac{1}{2}(m+1)(m+2)$ Summen nothwendig wird.

Es ist gebräuchlich geworden, diese Quadrate und Producte durch logarithmische Rechnung zu suchen. Wenn man die GröÙe der Arbeit schätzen will, welche diese Art ihrer Aufsuchung verursacht, so muß man die beiden Fälle unterscheiden, in welchen entweder die Größen $n, a, b, \dots; n', a', b', \dots; u. s. w.$ selbst, oder ihre Logarithmen, gegeben sind. In dem ersten Falle muß man zuerst ihre $\mu(m+1)$ Logarithmen aufsuchen und dann $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+2)$ Zahlen, welche theils den Verdoppelungen dieser Logarithmen, theils den Summen ihrer ungleichnamigen Paare entsprechen; man muß also die Logarithmentafeln im Ganzen $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+4)$ Mal anwenden. In dem zweiten Falle fällt der erste Theil der Arbeit weg und es bleibt nur die $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+2)$ malige Anwendung der Logarithmentafeln übrig. Obgleich nun jede einzelne dieser Anwendungen wenig mühsam ist, so wird doch

die gewöhnlich sehr große Zahl ihrer Wiederholungen lästig, und begründet den Wunsch, ein eine Erleichterung gewährendes Hülfsmittel für die Erfindung der Größen (\odot) zu besitzen.

Da der erste Fall, in welchem $n, a, b, \dots; n', a', b', \dots; u. s. w.$ selbst gegeben sind, der gewöhnlichere ist, auch sich durch die leichtere Uebersicht empfiehlt, welche er gewährt, so ist zunächst zu wünschen, daß ein Mittel gefunden werde, wodurch die $\mu(m+1)$ Anwendungen der Tafeln erspart werden, welche der Uebergang von diesen gegebenen Größen zu ihren Logarithmen erfordert. Man darf in der That nach einem solchen Mittel nicht lange suchen, denn es liegt, in der Tafel der Quadrate der Zahlen, am Tage. Man hat nämlich:

$$na = \frac{1}{2}[\overline{n+a}^2 - nn - aa]$$

$$ab = \frac{1}{2}[\overline{a+b}^2 - aa - bb]$$

u. s. w.

und offenbar auch:

$$\left. \begin{array}{l} (na) = \frac{1}{2}[\overline{(n+a)}^2 - (nn) - (aa)] \\ (ab) = \frac{1}{2}[\overline{(a+b)}^2 - (aa) - (bb)] \end{array} \right\} \dots \dots (\mathcal{D})$$

u. s. w.

und kann also sämtliche Größen (\odot) durch eine Tafel der Quadrate erhalten, indem man nicht allein:

$$(nn) = nn + n'n' + n''n'' + \dots$$

$$(aa) = aa + a'a' + a''a'' + \dots$$

$$(bb) = bb + b'b' + b''b'' + \dots$$

u. s. w.

sondern auch

$$(\overline{n+a})^2 = \overline{n+a}^2 + \overline{n'+a'}^2 + \overline{n''+a''}^2 + \dots$$

$$(\overline{n+b})^2 = \overline{n+b}^2 + \overline{n'+b'}^2 + \overline{n''+b''}^2 + \dots$$

u. s. w.

$$(\overline{a+b})^2 = \overline{a+b}^2 + \overline{a'+b'}^2 + \overline{a''+b''}^2 + \dots$$

u. s. w.

aus den in ihr enthaltenen Quadraten zusammensetzt und von diesen Summen, durch die Formeln (\mathcal{D}) , zu $(na), (nb), \dots (ab), \dots$ übergeht. Auf diese Art erlangt man die Kenntniß sämtlicher Größen (\odot) durch $\frac{1}{2}\mu(m+1)(m+2)$ Anwendungen der Tafel der Quadrate.

Dieser Tafel kann aber eine Einrichtung gegeben werden, welche jede einzelne ihrer Anwendungen leichter macht, als eine der Logarithmentafeln; und zwar so viel leichter, daß ich ihr selbst in dem zweiten Falle, in welchem die Logarithmen von $n, a, b, \dots; n', a', b', \dots; u. s. w.$ gegeben sind und also der $\mu(m+1)$ malige Uebergang von ihnen zu den Zahlen selbst nöthig wird, den Vorzug einzuräumen geneigt bin. Ich nehme an, daß die Tafel die Quadrate aller Tausendtel zwischen 0 und 2, und zwar in der 4^{ten} Decimalstelle richtig, enthalte. Dann fällt sie, so eng wie die *Lalandeschen* Logarithmentafeln geschrieben oder gedruckt, die beiden Seiten eines Blattes von $5\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $9\frac{1}{2}$ Zoll Höhe, dessen Anwendungen beträchtlich erleichtert werden, wenn es aus steifem Papiere besteht. Der zu meinem Gebrauche geschriebenen Tafel dieser Art habe ich keine Unterschiede aufeinanderfolgender Quadrate beigesezt, indem ich sie für unnöthig halte; sie enthält alle Zahlen, ohne die sich wiederholenden auf eine höhere Zeile zu verweisen. Ich glaube im Allgemeinen, daß man, bei der Einrichtung von Tafeln, welche möglichst bequeme und sichere Anwendungen gewähren sollen, den Raum, welchen sie füllen, nicht aber die Zahlen, welche Platz darauf haben, sparen soll.

Wenn keine der Größen n, a, b, \dots größer ist als 1, so reicht diese Tafel offenbar zur Erfindung der Quadrate von $n+a, n+b, \dots a+b, \dots$ hin; wenn die größten Werthe sowohl von n , als auch von a , von b , u. s. w. sich der 1 nähern, so sieht man leicht, daß die Größen (\odot) durch diese Tafel ohngefähr eben so genau gefunden werden können, als man sie durch Logarithmen von 5 Decimalstellen (aus ebensovieleziffrigen Tafeln genommen) finden kann. Wenn aber die erste Voraussetzung nicht streng erfüllt wird, also die Werthe einiger der Größen n, a, b, \dots größer sind als 1, und daher einige der Summen zweier von ihnen die Grenze der Tafel überschreiten können, so halte ich doch eine Erweiterung dieser Grenze für weniger bequem, als ein geändertes Auszuschreiben des Quadrats der 2 überschreitenden Summe ($=s$) aus der bis 2 fortgesetzten Tafel; man hat nämlich $ss = 2s-1 + (s-1)^2$, erlangt also das gesuchte Quadrat dadurch, daß man dem in der Tafel enthaltenen Quadrate von $s-1$, das doppelte und um 1 verminderte Argument hinzusetzt. Ich bin also der Meinung, daß man die Erfüllung der ersten Voraussetzung nicht ängstlich fordern soll. Für a, b, c, \dots kann sie übrigens jedesmal, durch eine ihr angemessene Wahl der willkürlichen Einheiten, welche x, y, z, \dots zum Grunde liegen, erfüllt werden; für n , durch Division durch eine bestimmte Zahl. Die zweite Voraussetzung, welche den Zweck hat, die Genauigkeit der Tafel vollständig nutzbar zu machen, kann gleichfalls durch die ihr angemessene Wahl der Einheiten von x, y, z, \dots und eines Divisors und Factors

von n , erfüllt werden; allein auch auf ihre Erfüllung darf man nicht ängstlich halten, sondern man muß nur darauf sehen, daß die größten Werthe der Größen n , der Größen a , der Größen b , u. s. w. von einander und von 1 nicht sehr verschieden werden. Um dieses durch einen vorgekommenen Fall zu erläutern, nehme ich ein Beispiel von den 20 Gleichungen her, durch welche ich die Bahn des *Oßerschen* Kometen bestimmt habe *). Die größten Werthe von n, a, b, \dots in diesen Gleichungen sind 21,2, 26,0, 9,2, 11,0, 13,1, 16,5, 6,0. Die Werthe von n würde ich durch 20 dividiren; die Einheiten der unbekannten Größen sind resp. $= 0,005$ Tag, $10''$. $10''$, $10''$, 0,0001, 0,0001 angenommen worden, würden aber, der mit 2 aufhörenden Tafel wegen, etwa resp. $= 0,002$, $1''$, $1''$, $1''$, 0,000005, 0,000015 anzunehmen seyn. Nimmt man sie größer oder kleiner, so vermehrt oder vermindert man dadurch die Anzahl der Ueberschreitungen der Grenze der Tafel, zugleich aber die Genauigkeit der Resultate ihrer Anwendung; allein man darf, wie ich schon gesagt habe, in der einen oder anderen Beziehung, nicht ängstlich sein, und könnte z. B. ohne wesentlichen Nachtheil, auch die beiden letzten Einheiten auf ein Zehntel ihrer anfänglichen Größe setzen.

Als ein Vorzug der Anwendung der Tafel der Quadrate vor der der Logarithmen, kann auch angesehen werden, daß die zu summirenden Größen Quadrate sind, also sämmtlich gleiches Zeichen haben.

Wenn man zu den $\frac{1}{2}(m+1)(m+2)$ Columnen, aus deren Summen die Größen (\odot) hervorgehen, noch eine Columna hinzusetzt, welche die Quadrate von $n+a+b+c+\dots$ enthält, so erhält man dadurch $(\overline{n+a+b+c+\dots})$; also Größe deren Ausdruck durch die Größen (\odot)

$$= (nn) + (aa) + (bb) + (cc) + \dots \\ + 2(na) + 2(nb) + 2(nc) + \dots \\ + 2(ab) + 2(ac) + \dots \\ + 2(bc) + \dots$$

ist. Indem man ihren unmittelbar gefundenen Werth mit dem Werthe vergleicht, welchen sie durch die Substitution der Werthe von (nn) , (aa) , (bb) , (cc) , \dots erhält, erlangt man eine Prüfung der Rechnung, welche die letzteren ergeben hat. Diese Prüfung erfahren die, aus den $\frac{1}{2}(m+1)(m+2)$ Summationen unmittelbar hervorgehenden Quadratsummen, wenn man die Vergleichung nach der Formel:

$$(\overline{n+a+b+c+\dots}) + (m-1) \{ (nn) + (aa) + (bb) + (cc) + \dots \} \\ = (\overline{n+a}) + (\overline{n+b}) + (\overline{n+c}) + \dots \\ + (\overline{a+b}) + (\overline{a+c}) + \dots \\ + (\overline{b+c}) + \dots$$

vernimmt. Wenn die Zahl der Glieder dieser Summen groß

*) Abhandlungen der Berl. Akad. d. Wiss. f. 1812-13. p. 140 u. 141.

ist, so ist es zweckmäßig, die Bestätigung kleinerer Abtheilungen derselben, z. B. immer von 10, zu suchen. Man vermindert dadurch die Gefahr, daß zwei Fehler von gleicher, aber entgegengesetzter Größe, sich der Entdeckung durch die Controle entziehen, und gelangt auch dadurch zur näheren Kenntniss des Orts, wo ein Fehler vorhanden ist. Gewöhnlich wird aber $n+a+b+c+\dots = s$ größer als 2 sein, das Quadrat davon also nicht unmittelbar aus der Tafel genommen werden können. Will man es dann nicht aus einer Formeln:

$$\begin{aligned} ss &= 2s-1 + (s-1)^2 \\ &= 4s-4 + (s-2)^2 \\ &= 6s-9 + (s-3)^2 \\ &= 8s-16 + (s-4)^2 \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned}$$

ableiten, also nicht dadurch, daß man einem in der Tafel enthaltenen Quadrate, ein um eine ganze Zahl vermindertes Vielfaches von s hinzusetzt, so muß man, statt des einen Blattes der Tafel, mehrere Blätter nehmen, deren Zahlen aus denen des ersten Blattes, mit kaum größerer Mühe, als der des Schreibens, abgeleitet werden können. Die Wahl zwischen diesen beiden Mitteln wird von der Fertigkeit abhängen, welche der Rechner sich angewöhnt hat. Einzelne der Größen (\odot) kann man stets durch eine neue Columnne prüfen, z. B. (na) durch $(n-a)^2$, wodurch zugleich die Summe $(na)+(aa)$ eine Prüfung erfährt. Auch können mehrere zusammengekommen, unabhängig von den übrigen geprüft werden, z. B. $(na)+(nb)+(ab)$ durch $(n+a+b)^2$, u. s. w.

Bessel.

Nachrichten über den dritten von Herrn Galle entdeckten Cometen.

Herr Rümker hat mir am 16^{ten} März folgende, von ihm berechnete Elemente (Berl. Beob. von März 6. 7 und Hamb. Beob. von März 10) mitgetheilt.

Durchgangszeit April 2, 8555 Greenwich.

$$\begin{aligned} \log q &\dots\dots\dots 9,87070 \\ \pi &\dots\dots\dots 325^\circ 25'6'' \\ \Omega &\dots\dots\dots 186 \quad 12,4 \\ i &\dots\dots\dots 79 \quad 51,3 \end{aligned}$$

Rechtläufig.

Ebenso habe ich von Herrn Rümker seine Beobachtungen bis zum 15^{ten} März erhalten.

	Hamb. St. Zt.	AR. app	Decl. app.
März 10.	15 ^h 43' 4''	21 ^h 57' 55'' 90	+28° 25' 6'' 6
— 14.	16 4 7	22 22 39,78	27 13 31,8
— 15.	15 44 1	22 28 30,02	26 53 16,6

Vergleichungssterne waren

März 10.	23 Pegasi		
— 14.		22 22 58,61	+27 37 32,6
		22 23 15,25	27 19 49,6
— 15.		22 29 6,51	26 57 14,5
		22 30 2,37	26 36 25,2

Herr Professor v. Boguslawski hat mir seine Beobachtung vom 11^{ten} März gesandt. Der Comet ward mit einem Sterne 7^{ter} Größe verglichen, der sich 2mal in der H. C. und einmal in Bessels Zonen findet, nemlich

- 1) Hist. Cél. p. 24 1793 Aug. 20 22^h 9' 28'' 5
- 2) 244 1796 Sept. 13 22 9 6,0
- 3) Bessels Zon. 326 1825 Oct. 22 22 10 55,02

Aus diesen Beobachtungen ergeben sich die mittleren Oerter für 1840 nach derselben Reihenfolge.

- 1) 22^h 11' 45'' 44 +28° 2' 42'' 7
- 2) 45,56 49,9
- 3) 45,80 51,4

Die Reduction auf den scheinbaren Ort am 11^{ten} März ist

$$\begin{aligned} \text{in AR.} & - 0^\circ 70' \text{ in Zeit} \\ \text{in } \delta & - 7,8 \end{aligned}$$

Um 16^h 32' 29'' 7 Breslauer m. Zt. ging der Comet 6' 31'' nördlicher, diesem Sterne 7' 35'' 3 in Zeit voran.

Um 16^h 56' 30'' 5 war der Comet 6' 11'' 6 nördlicher und ging 7' 29'' 2 voran.

Auf Refraction, fügt Herr v. Boguslawski hinzu, nehme ich bei der Anwendung des Differenz-Mikrometers keine Rücksicht, die eigene Bewegung ist aber in so weit berücksichtigt, als ihr Betrag aus den Beobachtungen selbst sich ermitteln ließe.

Auf der Altonaer Sternwarte ist der Comet beobachtet.

1840	M. Zt.	AR.	Decl.	Beob.
März 15.	16 ^h 19' 9'' 9	337° 8' 13'' 4	+26° 53' 18'' 0	12
	16 59 13,0	337 10 39,0		2

Der Vergleichungsstern ist aus Bessels 109^{ten} Zone genommen, wo seine AR. um 10'' zu klein angegeben ist. Man muß lesen 22^h 28' 42'' 07 statt 32'' 07.

Herr Observator Petersen hat aus der Berliner Beobachtung vom 6^{ten}, und den Hamburger vom 14^{ten} und 21^{ten} März folgende Elemente berechnet.

$$\begin{aligned} \text{Durchgangszeit 1840 April 2, 5652 Altona} \\ \log q &\dots\dots\dots 9,870434 \\ \pi &\dots\dots\dots 324^\circ 20' 24'' \\ \Omega &\dots\dots\dots 186 \quad 4 \quad 24 \\ i &\dots\dots\dots 79 \quad 51 \quad 24 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} \log q \\ \pi \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} \text{m. Aeq. April 2.}$$

Rechtläufig.

Diese Elemente geben die Länge der mittleren Beobachtung 6'' zu klein, und ihre Breite 3'' zu groß.

15 *

Von der Hamburger Sternwarte habe ich noch folgende Beobachtungen erhalten:

	M. Zi	AR.	δ
März 20.	16 ^h 32' 38" 6	22 ^h 56' 42" 01	+24° 59' 31" 0
— 21.	16 10 19,0	23 1 57,02	24 34 44,3
— 24.	16 13 15,8	23 17 20,61	23 16 28,4

Von Herrn Rümcker habe ich noch folgende Elemente erhalten, bei denen er seine letzten Beobachtungen gebraucht hat.

Durchgangszeit April 2,49544 Greenwich.

log q.....9,8740948

π324° 12' 27" 4 } m. Anq. Jan. 1.

Ω186 2 44,6

i.....79 51 52,1

Rechtläufig.

S.

Fortsetzung der von Herrn Rümcker beobachteten Sternpositionen.

1840.	Scheinbare	Decl.	Zahl der Beobb.
März 7.	AR.		
— 10.	20 ^h 16' 47" 28	63° 2' 17" 0	4
— 9.	20 22 41,15	62 58 52,3	2
— 11.	20 30 37,34	63 14 3,9	1
— 11.	20 32 16,02	62 55 16,3	1
— 8.	20 32 51,63	62 54 10,9	1
— 6.	20 43 50,48	62 47 35,4	2
— 6.	20 43 59,01	61 11 23,2	1
— 8.	20 52 26,20	62 20 10,5	2
— 6.	20 53 17,90	61 58 39,3	1
— 6.	20 53 24,73	61 59 —	1
— 4.	20 53 32,59	62 24 52,5	1
— 7.	20 59 8,26	62 31 52,1	1
— 6.	21 0 31,45	61 54 36,4	1
— 7.	21 0 46,31	62 44 22,5	3
— 3.	21 4 45,32	62 8 3,8	1
— 5.	21 5 59,78	62 38 22,3	2
— 5.	21 7 23,02	62 25 6,0	1
— 6.	21 8 51,44	62 10 38,4	1
— 8.	21 9 52,17	62 13 22,8	2
— 4.	21 11 18,77	61 48 11,7	1
— 3.	21 11 54,33	62 19 41,9	1
— 7.	21 14 21,53	62 27 56,0	3
— 5.	21 14 22,32	61 6 45,3	1
— 5.	21 15 10,63	61 10 45,7	1
— 3.	21 17 55,25	62 18 10,2	1
— 6.	21 17 58,24	62 27 38,4	3
— 5.	21 18 49,30	61 14 46,4	1
— 6.	21 20 24,24	62 18 2,4	1
— 9.	21 23 7,37	62 53 24,3	1
— 5.	21 23 12,22	61 24 8,5	1
— 10.	21 23 15,42	62 22 51,3	3
— 5.	21 23 57,73	61 23 45,4	1
— 4.	21 30 18,56	61 35 33,1	1
— 13.	21 31 57 52	61 18 38,8	2
— 5.	21 32 52,17	61 34 37,5	2
— 5.	21 33 34,80	61 21 33,9	2
— 3.	21 33 49,97	60 54 53,7	1
— 3.	21 35 2,66	60 56 —	1
— 9.	21 37 6,44	60 17 7,8	1
— 21.	21 38 37,40	61 17 37,8	1
— 3.	21 40 18,16	60 50 49,9	1
— 5.	21 42 38,95	60 54 48,4	1
— 5.	21 42 42,77	60 49 46,0	1
— 9.	21 43 33,48	60 13 34,8	1
— 21.	21 44 1,03	60 19 48,0	1

1840.	Scheinbare	Decl.	Zahl der Beobb.
März 5.	AR.		
— 3.	21 ^h 46' 13" 84	60° 51' 52" 3	1
— 3.	21 46 58,38	60 42 55,8	1
— 5.	21 47 41,34	60 25 57,7	3
— 21.	21 49 38,22	60 26 1,2	1
— 3.	21 50 30,20	60 46 57,1	1
— 9.	21 51 35,23	58 52 20,5	1
— 5.	21 54 3,88	60 53 39,7	1
— 3.	21 54 44,22	60 19 59,3	2
— 21.	21 55 22,29	60 15 48,7	1
— 7.	21 55 50,83	72 25 1,1	1
— 5.	22 0 17,75	59 57 0,6	3
— 11.	22 4 39,09	59 54 11,0	3
— 6.	22 6 42,09	59 58 0,5	3
— 5.	22 10 49,40	60 1 42,7	3
— 5.	22 13 32,72	59 57 51,8	4
— 6.	22 19 35,11	60 1 23,0	6
— 3.	22 26 1,21	59 54 3,5	1
— 3.	22 26 9,48	59 53 —	1
— 6.	22 26 29,31	59 30 38,9	5
— 3.	22 31 14,68	58 40 19,1	1
— 6.	22 32 34,10	59 56 15,5	1
— 4.	22 34 44,54	58 35 28,4	3
— 7.	22 35 40,33	58 57 35,7	1
— 3.	22 38 43,05	58 36 0,8	1
— 5.	22 40 7,38	58 35 59,3	2
— 7.	22 40 41,43	58 25 53,7	1
— 4.	22 41 44,99	58 15 59,6	1
— 6.	22 43 57,04	57 53 4,4	1
— 6.	22 46 12,36	57 57 19,6	1
— 7.	22 48 29,29	57 22 33,2	1
— 7.	22 49 26,97	57 20 31,2	1
— 4.	22 52 19,00	56 53 27,8	1
— 5.	22 53 17,76	56 54 55,9	2
— 7.	22 56 7,69	56 27 24,9	1
— 3.	22 56 35,75	56 45 14,9	1
— 4.	22 59 32,27	55 51 24,2	1
— 6.	22 59 58,36	56 50 28,4	1
— 5.	23 1 38,24	56 2 9,5	1
— 7.	23 4 37,52	55 17 7,4	1
— 4.	23 8 43,38	55 48 16,2	1
— 6.	23 9 11,83	56 59 30,2	1
— 5.	23 9 54,60	55 31 25,4	1
— 7.	23 13 21,13	55 14 18,6	1
— 6.	23 14 55,35	55 12 9,9	2
— 4.	23 16 17,22	54 12 32,0	1

1840.		Scheinbare	Decl.	Zahl der Beob.
März	3.	AR.		
—	6.	23° 16' 19" 61	54° 44' 51" 9	1
—	6.	23 16 55,41	55 38 18,0	1
—	6.	23 17 34,48	55 13 38,9	2
—	3.	23 20 22,48	54 47 8,0	2
—	4.	23 24 26,71	54 2 19,3	1
—	6.	23 27 51,20	53 8 8,9	1
—	3.	23 29 30,94	54 15 58,0	1
—	4.	23 29 58,19	53 57 44,3	2
—	6.	23 30 50,68	53 55 23,9	2
—	3.	23 32 53,20	54 17	
—	4.	23 32 59,67	54 15 44,9	2
—	6.	23 36 34,91	54 19 10,7	1
—	4.	23 40 2,55	52 24 52,4	2
—	4.	23 40 27,90	52 23 7,4	2
—	6.	23 40 27,95	52 3 17,1	2
—	3.	23 40 52,50	52 14 24,2	1
—	5.	23 42 16,72	52 1 0,3	3
—	4.	23 47 15,03	50 50 13,6	1
—	5.	23 47 28,15	51 50 43,1	3
—	5.	23 52 14,49	51 2 57,9	3
—	4.	23 52 43,24	50 47 15,5	1
—	6.	23 56 37,38	51 5 34,9	1 *
—	4.	23 59 55,93	50 5 51,7	2

1840.		Scheinbare	Decl.	Zahl der Beob.
März	3.	AR.		
—	4.	0° 0' 52" 34	49° 56' 22" 6	1
—	4.	0 1 2,60	49 57 18,8	1
—	6.	0 1 46,34	49 55 7,4	1
—	4.	0 8 27,30	48 34 27,2	3
—	5.	0 8 39,95	47 40 34,3	1
—	3.	0 16 52,92	47 48 0,3	1
—	5.	0 18 5,02	46 11 54,4	2
—	5.	0 23 28,91	46 14 22,9	2
—	3.	0 24 44,11	46 46 3,6	1
—	4.	0 29 55,71	46 4 37,3	3
—	4.	0 34 37,18	46 8 57,6	3
—	5.	0 40 15,50	43 15 34,3	1
—	4.	0 40 41,08	43 11 20,9	2
—	3.	0 46 15,00	41 23 0,8	1
—	5.	0 47 33,87	42 6 42,4	2
—	6.	0 53 55,09	40 28 58,6	1

Der mit * bezeichnete Stern ist im vorigen Verzeichniß um einen Faden-Interval von 13" verschieden in Rectascension gegeben.

Man muß im vorigen Verzeichniß auch statt 21^h 17' 53" 59 ... 21^h 17' 55" 29 lesen.

Rümcker.

Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1840. März 24.

Ich würde Ihnen gleich geantwortet haben, wenn ich nicht mit einigen Schmerzen auf eine spätere Beobachtung gehofft hätte. Endlich ist sie uns gestern morgen gelungen. Die aus *Bessel* und der Hist. cél. hergeleitete Position giebt Mrz 22. 16^h 18' 30" 1 m.B.Z. AR. 346° 47' 28" 5 δ + 24° 9' 6" 6. Eine nach meinen früheren Elementen berechnete Ephemeride weicht in AR. nur um 2 Minuten, in Declination gar nicht ab, so daß die Elemente, obgleich nur aus dreitägiger Zwischenzeit geschlossen, doch sehr nahe richtig seyn müssen. Ich habe an *Herschel* geschrieben und ihn gebeten, eine beigelegte

Ephemeride für Mai, Juni und Juli wo möglich nach dem Cap befördern zu wollen, da es nicht unmöglich ist, daß man den Cometen dann wird noch auffinden können und es höchst interessant wäre, wenn es gelänge Spuren einer Ellipticität aus den diesjährigen Beobachtungen zu erhalten. Denn daß der Comet periodisch ist, scheint mir auch aus den Daten, die über den zweiten Cometen von 1468 gegeben werden, sehr wahrscheinlich. Auch scheint es, daß er in 371 Jahren und nicht in einem aliquoten Theile dieser Zeit seinen Umlauf vollendet.

Encke.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1840. März 29.

Für Ihren gütigen Brief vom 24^{ten} Februar, so wie für die Anzeige des 3^{ten} diesjährigen Cometen statue ich Ihnen meinen besten Dank ab; daß ich dieses nicht schon früher gethan habe, daran ist das klare Wetter bis zum 8^{ten} d. M. und dann die gehäuften Geschäfte am Schlusse des Semesters Schuld. Das Wetter hat hier den 2^{ten} Cometen sehr begünstigt, scheint aber dem 3^{ten} in eben dem Grade feindlich zu sein; denn es

ist, seit März 13 die Nachricht von seiner Entdeckung hier ankam, erst einen Morgen klar gewesen, an dem ich aus Vergleichung mit 2 Sternen der *Besselschen* Zonen, deren scheinbare Positionen für den Beobachtungstag ich annahm zu

a. Zone 321. 337° 50' 3" 8 + 26° 33' 22" 5

b. — 317. 339 3 41,9 + 26 50 48,6

die Position erhielt

März 16. $17^h 0' 17''$ 6 M.Z. Bonn. $338^{\circ} 38' 34''$ 6 + $26^{\circ} 31' 21''$ 4
4 Beobh.

Wenn die Sterne entweder in AR. oder Decl. die Correctionen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ erhalten, so wird die Position geändert um $\frac{1}{2}[5\Delta\alpha + 3\Delta\delta]$. Wenn es sich nicht bald wieder einmal aufklärt, wird dies wohl die einzige Beobachtung bleiben, die ich machen kann, da der Comet nach vorläufigen Elementen, die ich aus dieser Beobachtung, verbunden mit den beiden Berliner Beobachtungen März 6 und 7 berechnet habe, schon Anfangs April in der Dämmerung verschwindet, und bei seiner starken Neigung späterhin nicht mehr zum Vorschein kommen wird.

Unsere Beobachtungen des 2^{ten} Cometen bin ich so frei, Ihnen auf dem inliegenden Blatte zu übersenden; die Beobachtungen, bei denen die Vergleichungssterne mit großen Buchstaben bezeichnet sind, hat Herr *Kysaeus* angestellt, die übrigen sind von mir selbst. Die Beobachtungen Febr. 3 und 4, die ich Ihnen schon früher mitgetheilt hatte, geben jetzt bedeutend andere Positionen, nachdem ich die Sterne, durch welche die Vergleichungssterne a und b bestimmt worden sind, aus den Pariser Memoiren habe berechnen können, was mit aller Sorgfalt durch von *Bradley* und *Bessel* oder *Struve* beobachtete Sterne geschehen ist.

Aus der Berliner Beobachtung Jan. 25, der meinigen Febr. 8 und seiner eignen Febr. 21 hat Herr *Kysaeus* Elemente berechnet, die schon sehr genähert zu sein scheinen; sie selbst, so wie die daraus berechnete Ephemeride legt Herr *Kysaeus* bei. Wir haben mit dieser Ephemeride die sämmtlichen bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen mit Rücksicht auf Parallaxe verglichen, und finden aus denselben die folgenden Correctionen der Ephemeride:

	in AR.	in Decl.		in AR.	in Decl.	
Janr. 25	— 1,7	+ 9,2	Berlin	Febr. 21	— 2,4 — 4,4	Bonn K
— 26	+ 7,7	+ 4,9	—	— 22	— 22,9 — 0,6	Bonn
— 27	+ 3,3	+ 6,8	—	— 23	— 7,7 + 15,2	—
— 29	+ 29,0	— 4,2	—	— 24	— 7,1 + 15,3	—
— —	— 7,6	+ 23,1	Altona	— 25	— 8,6 + 18,2	—
— —	— 7,2	— 16,1	Hamb.	— 26	— 28,6 + 23,4	—
— —	— 35,3	— 49,9	—	— 27	— 25,2 + 11,9	—
— 30	+ 24,6	— 6,3	—	— 28	— 27,6 + 18,4	—
— —	+ 24,2	— 16,0	—	— 29	— 24,4 + 16,9	—
— —	+ 21,1	— 27,8	—	März 1	— 20,0 + 14,0	—
Febr. 3	+ 29,5	+ 4,9	Bonn	— 2	— 25,6 + 22,7	—
— 4	+ 39,0	+ 1,0	—	— 3	— 21,3 + 19,0	—
— 8	+ 1,5	— 1,3	—	— 4	— 24,5 + 17,0	—
— 11	+ 2,2	—	—	— 5	— 23,5 + 17,6	—
— —	— 19,0	— 3,2	Bonn K	— 6	— 20,9 + 21,5	—
— 12	— 16,6	— 26,9	—	— 7	— 27,5 + 15,4	—
— —	— 38,4	— 26,1	—	— 8	— 30,4 + 22,2	—
— 15	— 25,9	— 20,0	—	— 11	— 32,1 + 22,1	—
— 17	— 15,4	— 1,7	Bonn	— 19	— 33,2 + 22,7	—
— —	— 9,2	+ 8,7	—			

Bei dieser Vergleichung ist die Berliner AR. Jan. 27 um $-1'$, die Altonaer Jan. 29 um $+2'$ corrigirt worden.

Die seit meinem letzten Schreiben bekannt gewordenen Beobachtungen des 1^{ten} Cometen hat *Lundahl* mit seiner Ephemeride verglichen, und findet daraus folgende Correctionen nach Anbringung der Parallaxe

	in AR.	in Decl.			in AR.	in Decl.
Jan. 4	- 3 ⁸	- 16 ⁸	Altona	Jan. 7	- 19 ⁴	+ 2 ³ Kremsm.
— 6	+ 1,5	- 8,9	Berlin	— 9	- 23,0	+ 11,2
— 8	- 6,0	- 8,8	—	— 10	- 10,5	+ 8,5
— 13	+ 1,6	- 1,5	—	—	- 10,0	- 15,6
— 14	- 11,1	+ 2,4	—	— 11	- 10,7	- 1,8
— 15	- 4,5	- 5,5	—	— 13	- 23,7	+ 28,7
— 14	- 11,4	- 0,8	Hamb.	— 14	- 24,1	+ 92,0

Derselbe hat auch eine kleine Ephemeride für den künftigen Lauf dieses Cometen berechnet, woraus die Möglichkeit hervorgeht, ihn mit großen parallactisch aufgestellten Instrumenten Ende April oder Anfangs Mai noch wieder zu sehen, wenigstens in südlichen Gegenden; in München z. B. wird er April 20 um 1,6 und Mai 20 um 2 Stunden früher als die Sonne aufgehen. Bei der Lichtstärke $\left(\frac{a}{r^2 \Delta^2}\right)$ liegt als Einheit die Lichtstärke Febr. 8 zum Grunde. Damals habe ich den Cometen $1^h 16'$ vor Aufgang der Sonne in einer Höhe von 8° bei etwas dunstiger Luft in einem 4füßigen Fraunhofer noch beobachten können. Die Ephemeride gilt für $0^h 19$ M.Z. Berlin.

	AR.	Decl.	log Δ	log r
April 20.	332 ^o 27,3	- 15 ^o 18,6	0,3635	0,3079
— 21.	332 42,7	- 15 26,5		
— 22.	332 57,8	- 15 34,6		
— 23.	333 12,6	- 15 42,8		
— 24.	333 27,1	- 15 51,1		
— 25.	333 41,3	- 15 59,6		
— 26.	333 56,2	- 16 8,0		
— 27.	334 8,7	- 16 16,7		
— 28.	334 22,0	- 16 25,5		
— 29.	334 34,9	- 16 34,5		
— 30.	334 47,5	- 16 43,6	0,3629	0,3370
Mal 1.	334 59,8	- 16 52,8		
— 2.	335 11,7	- 17 2,1		
— 3.	335 23,4	- 17 11,6		
— 4.	335 34,7	- 17 21,3		
— 5.	335 45,7	- 17 31,1		
— 6.	335 56,3	- 17 41,1		
— 7.	336 6,7	- 17 51,2		
— 8.	336 16,7	- 18 1,4		
— 9.	336 26,3	- 18 11,9		
— 10.	336 35,6	- 18 22,5	0,3603	0,3638
— 11.	336 44,6	- 18 33,2		
— 12.	336 53,2	- 18 44,2		
— 13.	337 1,5	- 18 55,2		
— 14.	337 9,4	- 19 6,5		
— 15.	337 17,0	- 19 17,9		

	AR.	Decl.	$\log \Delta$	$\log r$
— 16.	337 24,2	— 19 29,5		
— 17.	337 31,0	— 19 41,5		
— 18.	337 37,4	— 19 53,3		
— 19.	337 43,5	— 20 5,4		

	AR.	Decl.	$\log \Delta$	$\log r$
— 20.	337 49,2	— 20 17,7	0,3563	0,3886
— 21.	337 54,5	— 20 30,2		

Lichtstärke April 20...0,133; April 30...0,116; Mai 10...0,104;
Mai 20...0,095.

Argelander.

Ephemeride des zweiten Kometen von 1840.

Elemente.

Durchgang durchs Perihel in mittl. Berl. Zeit März 12,9913.

Länge des Perihels = $33^{\circ}20'28''7$

Länge des Ω = 236 50 31,7

Winkel zwischen Perihel u. Ω = 156 29 57,0

Neigung..... = 120 45 29,4

Log der perihel. Distanz... = 0,0869476

Knoten und Neigung wurden als siderisch ruhend angenommen.

Heliocentrische Coordinaten.

$$x = ar \sin(\nu + 28^{\circ}26'46''2)$$

$$y = br \sin(\nu + 60 8 32,5)$$

$$z = cr \sin(\nu + 136 10 11,2)$$

$$\log a = 9,841729$$

$$\log b = 9,888011$$

$$\log c = 9,982007$$

r Radiusvector; ν wahre Anomalie.

Geocentrische Oerter des Cometen.

Tag.	Berl. mittl. Zeit.	AR.	Ständl. Bg.	Decl.	Ständl. Bw.	$\log \Delta$
Januar 25	8 ^h 9' 37,2	303° 49' 31,2	+ 578,45	+ 63° 7' 40,6	— 0,20	0,06836
26	35,2	307 41 27,9	+ 580,45	+ 63 4 45,6	— 14,56	0,06686
27	33,7	311 33 17,1	+ 577,77	+ 62 56 4,4	— 28,99	0,06571
28	32,6	315 23 10,3	+ 570,68	+ 62 41 37,6	— 43,25	0,06491
29	32,1	319 9 22,5	+ 559,46	+ 62 21 33,8	— 57,11	0,06447
30	31,9	322 50 22,9	+ 544,68	+ 61 56 3,8	— 70,37	0,06438
31	32,3	326 24 50,6	+ 526,86	+ 61 25 23,5	— 82,85	0,06465
Februar 1	33,1	329 51 42,1	+ 506,72	+ 60 49 55,6	— 94,38	0,06526
2	34,4	333 10 8,3	+ 484,96	+ 60 10 2,4	— 104,87	0,06623
3	36,1	336 19 39,1	+ 462,29	+ 59 26 10,4	— 114,23	0,06754
4	38,3	339 19 59,0	+ 439,13	+ 58 38 47,7	— 122,47	0,06917
5	40,9	342 11 3,2	+ 415,96	+ 57 48 20,3	— 129,64	0,07112
6	43,9	344 52 52,7	+ 393,17	+ 56 55 13,1	— 135,74	0,07338
7	47,3	347 25 43,9	+ 371,16	+ 55 59 52,0	— 140,79	0,07594
8	51,2	349 49 57,2	+ 350,04	+ 55 2 42,1	— 144,84	0,07878
9	55,5	352 5 55,6	+ 329,93	+ 54 4 5,2	— 147,99	0,08189
10	10 0,1	354 14 3,6	+ 310,90	+ 53 4 23,1	— 150,34	0,08525
11	5,1	356 14 48,7	+ 293,00	+ 52 3 53,6	— 152,00	0,08884
12	10,4	358 8 37,6	+ 276,25	+ 51 2 51,8	— 152,99	0,09283
13	16,1	359 55 58,1	+ 260,65	+ 50 1 33,4	— 153,34	0,09666
14	22,1	1 37 17,5	+ 246,13	+ 49 0 14,0	— 153,16	0,10086
15	28,3	3 13 0,9	+ 232,64	+ 47 59 4,4	— 152,54	0,10522
16	34,9	4 43 31,8	+ 220,10	+ 46 58 14,0	— 151,55	0,10974
17	41,8	6 9 12,9	+ 208,46	+ 45 57 51,9	— 150,21	0,11440
18	48,9	7 30 23,1	+ 197,69	+ 44 58 5,5	— 148,56	0,11918
19	56,2	8 47 28,1	+ 187,71	+ 43 59 1,5	— 146,66	0,12406
20	11 3,8	10 0 40,8	+ 178,45	+ 43 0 46,0	— 144,56	0,12904
21	11,5	11 10 19,4	+ 169,84	+ 42 3 27,8	— 142,32	0,13410
22	19,5	12 16 38,8	+ 161,86	+ 41 6 54,8	— 139,96	0,13922
23	27,7	13 19 53,3	+ 154,46	+ 40 11 24,7	— 137,48	0,14440
24	36,0	14 20 17,3	+ 147,60	+ 39 16 55,5	— 134,91	0,14963
25	44,5	15 18 2,3	+ 141,20	+ 38 28 28,6	— 132,31	0,15489
26	53,1	16 13 19,0	+ 135,23	+ 37 31 4,5	— 129,66	0,16016
27	12 1,9	17 6 17,5	+ 129,70	+ 36 39 44,0	— 126,99	0,16544
28	10,7	17 57 7,8	+ 124,53	+ 35 49 28,3	— 124,30	0,17073
29	19,6	18 45 58,1	+ 119,70	+ 35 0 16,8	— 121,64	0,17602

Tag.	Berl. mittl. Zeit.	AR.	Ständl. Bew.	Decl.	Ständl. Bew.	log Δ
März 1	8 ^h 12' 28" 6	19 32 56,4	+ 115,19	+ 34 12 9,0	— 119,00	0,18129
2	57,7	20 18 9,8	+ 110,97	+ 33 25 4,0	— 116,39	0,18654
3	46,9	21 1 45,4	+ 107,02	+ 32 39 1,4	— 113,81	0,19177
4	56,1	21 43 49,2	+ 103,32	+ 31 53 59,9	— 111,29	0,19697
5	13 5,4	22 24 26,8	+ 99,84	+ 31 9 58,3	— 108,82	0,20212
6	14,7	23 3 43,4	+ 96,57	+ 30 26 55,3	— 106,40	0,20724
7	24,0	23 41 44,0	+ 93,49	+ 29 44 49,8	— 104,04	0,21231
8	33,3	24 18 33,1	+ 90,60	+ 29 3 40,3	— 101,74	0,21733
9	42,7	24 54 14,7	+ 87,88	+ 28 23 25,3	— 99,50	0,22228
10	52,1	25 28 52,7	+ 85,31	+ 27 44 3,2	— 97,32	0,22719
11	14 1,4	26 2 31,2	+ 82,90	+ 27 5 32,8	— 95,20	0,23203
12	10,7	26 35 13,5	+ 80,63	+ 26 27 52,4	— 93,15	0,23681
13	20,0	27 7 2,7	+ 78,48	+ 25 51 0,5	— 91,17	0,24152
14	29,2	27 38 1,6	+ 76,44	+ 25 14 55,4	— 89,24	0,24616
15	38,4	28 8 13,0	+ 74,62	+ 24 39 35,9	— 87,38	0,25074
16	47,6	28 37 39,4	+ 72,70	+ 24 5 0,4	— 85,57	0,25525
17	56,7	29 6 23,4	+ 70,97	+ 23 51 7,5	— 83,83	0,25968
18	15 5,8	29 34 27,2	+ 69,34	+ 22 57 55,7	— 82,15	0,26404
19	14,8	30 1 52,9	+ 67,80	+ 22 25 23,5	— 80,53	0,26833
20	23,7	30 28 42,7	+ 66,34	+ 21 53 29,5	— 78,96	0,27254
21	32,5	30 54 58,3	+ 64,95	+ 21 22 12,5	— 77,44	0,27667
22	41,3	31 20 41,6	+ 63,64	+ 20 51 31,2	— 75,98	0,28073
23	49,9	31 45 54,2	+ 62,40	+ 20 21 24,3	— 74,58	0,28471
24	58,5	32 10 37,8	+ 61,22	+ 19 51 50,7	— 73,22	0,28861
25	16 6,9	32 34 53,8	+ 60,10	+ 19 22 49,1	— 71,91	0,29243
26	15,3	32 58 43,5	+ 59,04	+ 18 54 18,4	— 70,65	0,29618
27	23,6	33 22 8,4	+ 58,03	+ 18 26 17,4	— 69,43	0,29985
28	31,8	33 45 9,6	+ 57,07	+ 17 58 45,1	— 68,27	0,30344
29	39,8	34 7 48,3	+ 56,15	+ 17 31 40,0	— 67,15	0,30695
30	47,8	34 30 5,5	+ 55,28	+ 17 5 1,4	— 66,08	0,31038
31	55,6	34 52 2,4	+ 54,45	+ 16 38 48,0	— 65,05	0,31374
April 1	17 3,3	35 13 39,9	+ 53,66	+ 16 12 58,6	— 64,06	0,31702
2	10,9	35 34 58,7	+ 52,91	+ 15 47 32,5	— 63,09	0,32023
3	18,4	35 55 59,8	+ 52,19	+ 15 22 29,6	— 62,17	0,32336
4	25,7	36 16 44,1	+ 51,50	+ 14 57 48,0	— 61,30	0,32641
5	32,9	36 37 12,2	+ 50,84	+ 14 33 26,8	— 60,48	0,32938
6	39,9	36 57 24,9	+ 50,21	+ 14 9 24,8	— 59,69	0,33228

R. Kysaenus.

(Die Beobachtungen folgen in der nächsten Nummer.)

I n h a l t.

- (zu Nr. 398.) Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems. Von Herrn Professor *Argelander*, Director der Sternwarte in Bonn. p. 209.
 Lichtveränderungen des Sterns ϵ Ceti beobachtet zu Bonn im Herbst und Winter 1839. Von demselben. p. 215.
 Ueber Herrn *J. Wrottesley's* Catalog. Von demselben. p. 219.
 Beobachtungen zur Bestimmung der Polhöhe von Apenrade, angestellt mit einem auf einer Vertikalachse befestigten Fernrohre, von Herrn *Friedrich Fischer*. p. 223.
 Beobachtung der Sonnenflecke im Jahre 1839. Von Herrn Hofrath *Schwabe* in Dessau. p. 223.
 (zu Nr. 399.) Ein Hilfsmittel zur Erleichterung der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 225.
 Nachrichten über den dritten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen. p. 231.
 Fortsetzung der von Herrn *Rümker* beobachteten Sternpositionen. p. 229.
 Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 233.
 Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 233.
 Ephemeride des zweiten Cometen von 1840. Von Herrn *R. Kysaenus*. p. 237.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 400.

Allerhöchste Bestätigung der Cometen Medaille.

Den Astronomen darf ich, mit Allerhöchster Erlaubnis, die erfreuliche Anzeige machen, daß Seine Majestät der König von Dänemark, den Alle als Kenner und Beschützer der astronomischen Wissenschaften verehren, die von dem Höchstseligen Könige gestiftete Gold Medaille von 20 Ducaten Werth, für den ersten Entdecker eines telescopischen Cometen unter folgenden Bedingungen Allerhöchst zu bestätigen geruht haben:

1. Die Medaille wird dem ertheilt, der zuerst einen Cometen entdeckt, der zur Zeit seiner Entdeckung nicht mit bloßen Augen, sondern nur durch Fernröhre sichtbar ist, und dessen Umlaufszeit nicht bekannt ist.

2. Der Entdecker, wenn er in Europa lebt (Großbritannien ausgenommen) ist verpflichtet seine Entdeckung unmittelbar dem Etatsrath *Schumacher* in Altona anzuzeigen. Lebt der Entdecker in Großbritannien, oder einem andern Welttheile als Europa, so ist er ebenso verpflichtet von seiner Entdeckung unmittelbar Herrn *Francis Baily* (37 Tavistockplace, London) eine Anzeige zu machen.

3) Eine solche Anzeige muß mit der ersten Post, die nach der Entdeckung abgeht, gemacht werden, und wenn an dem Orte der Entdeckung keine Posteinrichtung seyn sollte, mit der ersten Gelegenheit die sich darbietet, ohne in beiden Fällen auf mehr Beobachtungen zu warten. Eine genaue Befolgung dieser Bedingung ist unerlässlich. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, und ist der Comet nur von Einem gesehen, so wird gar keine Medaille zuerkannt werden. Erfüllt der erste Entdecker diese Bedingung nicht, aber einer oder mehrere der folgenden, so wird demjenigen, der unter denen, die sie erfüllen, der früheste ist, die Medaille zuerkannt.

4. Diese erste Anzeige muß nicht allein die Zeit der Entdeckung, so genau sie sich ausmitteln läßt enthalten, um nach dieser Zeitangabe zwischen streitigen Ansprüchen entscheiden zu können; sondern auch die Ortsbestimmung des Cometen und die Richtung seines Laufes; wenn diese Punkte, auch nur genähert, sich aus den Beobachtungen einer Nacht ableiten lassen.

5. Sind die Beobachtungen der ersten Nacht nicht hinreichend um diese Punkte genau zu bestimmen, so muß der Entdecker dennoch seine Entdeckung, wie es in (3) verlangt ist, gleich anzeigen, und sobald er eine zweite Beobachtung erhält, ebenso unmittelbar, wie es bei der ersten Beobachtung gefordert wird, auch von dieser zweiten Anzeige machen, und dabei die Länge des Orts an dem der Comet entdeckt ist (wenn sonst die Entdeckung nicht auf einer bekannten Sternwarte gemacht ist) angeben. Die Hoffnung eine zweite Beobachtung zu erhalten, kann aber nie als Entschuldigung gelten, wenn die Mittheilung der ersten Beobachtung aufgeschoben ward.

6. Die Medaille wird 12 Monate nach der Entdeckung des Cometen zuerkannt, und kein Anspruch nach dem Verlaufe dieser Periode angenommen.

7. Herr *Baily* und Etatsrath *Schumacher* entscheiden ob eine Entdeckung als constatirt zu betrachten ist, oder nicht. Sollten sie verschiedener Meinung sein, so entscheidet Herr Hofrath *Gauss* in Göttingen zwischen ihnen.

Herr *Baily* und Etatsrath *Schumacher* sind übereingekommen, sich gegenseitig unmittelbar jede dem einen angezeigte Entdeckung mitzutheilen.

Altona 1840. April.

Comparaisons des Baromètres à Niveau constant d'Ernst Nr. 19 et 43.

Lors de la 1^{re} expédition au Spitzberg je comparais soigneusement le Baromètre Nr. 19 et la moyenne de ces comparaisons me donna :

Avant le départ en Avril 1838,

Bar. Ernst Nr. 19 = $\begin{cases} \text{Fortin type Delcros} - 0^m892 \\ \text{Fortin Obs. Paris} - 0,922 \end{cases}$ millim.

d'où Equation moyenne du Nr. 19..... = +0,907

Au retour de l'expédition en Février 1840.

Bar. Ernst Nr. 19 = *Fortin Delcros*..... - 0^m921

d'où Equation du Nr. 19..... = +0,921

Equation moyenne du Barom. Ernst Nr. 19..... = +0,914

Mr. le Conseiller *Schumacher* à Altona a trouvé que pour ramener ce Nr. 19 à la hauteur absolue il fallait lui ajouter..... = +0,932

D'où discordance des deux comparaisons indépendantes..... = +0,018

A l'époque du départ de la seconde expédition au Spitzberg, ayant comparé avec soin le Barom. d'Ernst Nr. 43 avec *M. Fortin* type, la moyenne de ces comparaisons m'ont fourni :

Bar. Ernst Nr. 43 = *Fortin Delcros* - 0^m515, d'où millim.

Equation du Barom. Nr. 43..... = +0,515

Au retour de l'expédition en Février 1840 l'on a eu :

Bar. Ernst Nr. 43 = *Fortin Delcros* - 0^m474, d'où

Equation du Barom. Nr. 43..... = +0,474

D'où équation moyenne du Barom. Nr. 43 = +0,494

Or Mr. *Schumacher* a trouvé à Altona que pour ramener le Barom. Nr. 43 à la hauteur absolue il fallait lui ajouter..... = +0,460

D'où discordance des deux comparaisons indépendantes..... = -0,034

Ces deux discordances de signes contraires se compensent à 0^m016 près, ce qui indique une grande exactitude dans les comparaisons, un parfait accord dans les indications absolues des deux Baromètres d'Altona et de Paris, et une constance d'indication merveilleuse de la part des deux Baromètres ambulants d'Ernst Nr. 19 et 43, après un voyage aussi long que dangereux, pendant lequel ces Baromètres ont été exposés à des secousses violentes, ont été observés continuellement, et nettoyés fréquemment, et cela pendant deux ans.

Paris 1840. Mars 18.

DelCros,

Officier Supérieur au Corps Royal d'Etat-major et des
Ingénieurs géographes militaires de France.

Die Herren *Bravais* und *Martin* kamen im vorigen Jahre bei ihrer Rückreise von Spitzbergen durch Altona und ersuchten mich ihre Reisebarometer mit den meinigen zu vergleichen. Diese Vergleichen zeigen, daß die Gleichungen des Barometers der Pariser Sternwarte, des dem Herrn *Delcros* gehörigen Barometers von *Fortin*, und meines Barometers von *Pictor* scharf bestimmt sind, und daß diese 3 Barometer, so weit man aus den Vergleichen schließen darf, dieselbe absolute Barometerhöhe geben.

S.

Suite des observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1835 n.s

U r a n u s.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1835	Noms des étoiles.	Asc. droite appar.	Declin. appar.
Juillet 20	2622—33 Aquarii, 4.5	21 ^h 57 33.3	—14° 39' 40.8
Août 9	—	33.6	38.0
— 29	—	33.8	39.0
Sept. 18	—	33.8	39.3
Juillet 20	2632—38 Aquarii, 6	22 1 49.8	—12 22 7.9
Août 9	—	50.2	6.3
Juillet 20	2672—50 Aquarii 6	15 38.8	—14 21 82.1
Août 9	—	38.7	80.6
— 29	—	38.9	80.1
Sept. 18	—	38.9	80.6
Août 29	2600—51 Capric. µ 5	21 44 19.6	19 12.6
Sept. 18	—	19.6	13.0
Oct. 8	—	19.4	14.0
— 28	—	19.2	15.2
Nov. 17	—	18.9	16.4
Déc. 7	—	18.6	17.7
— 27	—	18.5	18.8
Août 29	2653—42 Aquarii 6	22 7 59.2	—13 38 48.3
Sept. 18	—	59.2	48.7
Oct. 8	—	59.1	49.6
— 28	—	58.9	50.9
Nov. 17	—	58.6	52.3
Déc. 7	—	58.4	53.5
— 27	—	58.2	54.3
Nov. 17	2726—71 Aquar. r ^s 5.6	40 53.2	—14 27 27.1
Déc. 7	—	53.0	28.5

Position de la planète.

Jour de l'obs. 1835	Temps moyen du passage au méridien.	Ascens. droite appar. observée.	Berl. Jahrb.	Decl. appar. observée.	Berl. Jahrb.
Juill. 23	14 ^h 4' 11.8	22 ^h 8' 14.93	+3.32	—12° 19' 37.3	—1.9
— 25	13 56 4.7	7 59.60	+3.26	21 3.4	—1.0
— 26	52 1.1	51.89	+3.28	46.6	0.0
Août 3	19 28.4	6 46.27	+3.40	27 56.7	—1.0
— 5	11 19.6	29.27	+3.27	29 33.7	—2.3
— 6	7 15.0	20.54	+3.35	30 18.3	+1.3
— 12	12 42 46.7	5 27.60	+3.22	35 14.4	—0.2
— 15	30 32.0	0.55	+3.18	37 46.0	—2.5

Jour de l'obs. 1835	Temps moyen du passage au méridien.	Ascens. droite appar. observée.	Berl. Jahrb.	Decl. appar. observée.	Berl. Jahrb.
Août 16	12 ^h 26' 26.9	22 ^h 4' 51.36	+3.28	—12° 38' 36.0	—2.5
— 17	22 22.0	42.26	+3.26	39 23.5	0.0
— 18	18 16.7	32.93	+3.45	40 15.5	—1.9
— 22	1 56.7	3 56.41	+3.32	43 38.2	—4.3
— 24	11 53 46.7	38.18	+3.18	45 16.3	—2.5
— 25	49 41.4	28.73	+3.47	46 1.7	+1.9
— 28	37 26.5	1.54	+3.24	48 36.4	—4.5
— 29	33 21.4	2 52.35	+3.34	49 20.7	—0.7
— 30	29 16.2	42.97	+3.64	50 10.8	—0.9
— 31	25 11.8	34.50	+3.07	59.6	—1.1
Sept. 3	12 57.2	7.49	+3.19	53 22.5	+0.4
— 5	4 47.3	1 49.40	+3.57	54 57.7	+0.3
— 7	10 56 37.6	33.50	+3.97	56 36.6	+0.3
— 14	28 7.4	0 32.45	+3.82	—13 1 44.2	—0.1
— 15	24 3.2	24.14	+3.98	2 25.3	+1.6
— 16	19 59.3	16.07	+3.99	3 7.9	+1.3
— 18	11 48.8	0.41	+3.79	4 35.1	—2.9
— 19	7 48.1	21 59 52.55	+3.88	5 11.2	+1.6
— 20	3 44.5	44.88	+3.87	51.5	+0.2
— 21	9 59 40.9	37.16	+3.02	6 30.4	+1.7
— 22	55 37.7	29.82	+3.90	7 10.3	+0.6
— 23	51 34.4	22.42	+3.95	46.9	+2.1
— 24	47 31.3	15.23	+3.94	8 28.4	—2.2
— 25	43 28.5	8.27	+3.75	9 2.1	+1.0
— 26	39 25.8	1.01	+4.01	37.7	+1.5
— 27	35 22.6	58 54.20	+3.95	10 19.1	—4.6
— 28	31 20.2	47.63	+3.79	47.6	+1.4
Oct. 8	8 51 1.3	57 47.69	+3.87	15 51.8	+0.1
— 14	26 57.3	19.06	+3.88	18 16.6	—3.8
— 21	7 59 0.3	56 53.34	+3.89	20 13.1	+1.9
— 26	39 8.1	40.60	+3.65	21 9.3	+3.8
— 27	35 9.9	38.32	+3.90	24.8	—3.1
— 30	23 17.5	33.59	+3.66	37.3	+3.9
Nov. 13	6 28 14.3	33.18	+3.90	8.1	+1.3
— 20	0 57.5	47.76	+3.66	19 37.0	—0.2
— 24	5 45 26.1	57 0.07	+3.85	18 25.8	—4.9
— 26	37 42.3	7.80	+3.22	17 35.6	+3.0
— 27	33 49.8	11.50	+3.66	11.0	+2.0
Déc. 8	4 51 31.0	58 7.98	+3.67	11 45.4	+2.9
— 11	40 2.2	26.93	+3.85	10 1.4	—1.4

Observations de la Lune faites à la lunette méridienne de *Ramsden* de 6 pieds anglais de longueur.

Jour de l'obs. 1835	Noms des Astres.	Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exact. sur la mire.	Jour de l'obs. 1835	Noms des astres.	Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exact. sur la mire.
Janv. 8	65 ξ Ceti 5	1 ^h 59' 25" 60	5	-0° 19 H.*)	à 23 ^h 20	Mai 10	51 δ Virg. 4.5	12 ^h 56' 31" 28	4	-0° 49 H.	à 11 ^h 10'
	73 ξ Ceti 5	2 14 37,42	5				67 α — 1	13 11 37,04	5		
	Lune 1 ^r Bord	19 28,96	5				Lune 1 ^r Bord	29 2,42	4		
	42 π Arietis 5	35 15,72	5			Juin 7	82 m Virg. 5.6	27 46,22	5	-0,80 —	à 13 20
	91 λ Ceti 5.6	46 2,84	4				Lune 1 ^r Bord	58 15,04	5		à 13 40
— 11	87 α Tauri 1	4 21 37,62	5	-0,20 —	à 23 40		9 α Libræ 3	14 36 34,58	5		
	Lune 1 ^r Bord	48 33,52	5				15 ξ — 5	42 38,26	5		
— 12	119 Tauri 5.6	5 17 42,36	5	-0,20 —	à 23 45	— 8	Lune 1 ^r Bord	56 38,74	5	-0,86 —	à 13 20
	123 ζ — 3.4	22 57,02	5				44 η Libræ 4.5	15 29 36,30	5		
	Lune 1 ^r Bord	44 38,24	5				46 θ — 4.5	39 14,64	5		
— 13	13 μ Gemin. 3	6 8 8,32	5			— 9	44 η — 4.5	29 35,30	5	-0,89 —	à 13 40
	Lune 1 ^r Bord	43 14,14	5	-0,18 —	0 0 mire trembl.		46 θ — 4.5	39 13,66	5		
— 14	69 ν Gemin. 5	7 20 54,50	5	-0,18 —	à 0 5		Lune 1 ^r Bord	58 59,78	5		
	78 β — 2	30 22,40	5			— 11	9 α Ophiuchi 5	16 17 9,30	5	-0,80 —	à 13 45
	Lune 2 ^e Bord	45 40,58	5				4 b Sagitt. 5	17 44 28,48	5		
	31 θ Cancr. 5.6	8 17 20,48	5				13 μ' — 3.4	58 39,60	5		
— 21	43 γ Cancr. 5	28 53,54	5	-0,04 —	à 0 40		Lune 2 ^e Bord	18 15 43,34	5		
	98 π Virg. 4	13 59 14,02	5				40 τ Sagitt. 4	51 33,08	5		
	99 ι — 4	14 2 30,12	5			Juill. 6	41 π — 4.5	54 41,86	5	-0,85 —	à 15 15
	Lune 2 ^e Bord	14 16,48	5				38 γ Libræ 4.5	15 20 40,78	5		
	9 α Libræ 3	36 53,28	5				Lune 1 ^r Bord	30 15,44	5		
	15 ξ — 5	42 57,38	5				2 β Scorp. 2	50 13,64	5		15 45
Févr. 6	5 f Tauri 5.6	3 16 54,78	5	-0,03 —	à 2 0	— 7	21 α — 1	39,82	5	-0,82 —	à 15 40
	Lune 1 ^r Bord	34 0,96	5				Lune 1 ^r Bord	33 0,90	5		
— 7	54 γ Tauri 3.4	4 5 33,28	5	-0,02 —	à 2 10		42 θ Oph. 3.4	17 6 14,70	5		
	61 δ — 4	8 34,14	5			— 20	51 α — 5	15 43,18	5	-1,12 —	à 4 10 *
	Lune 1 ^r Bord	24 47,26	5				Lune 2 ^e Bord	4 16 55,64	5		
	102 η Tauri 4.5	48 23,24	5				87 α Tauri 1	20 36,16	5	-0,85 —	à 16 20
— 10	109 η — 5.6	5 4 31,04	5	+0,04 —	à 2 20	— 5	(359) Sagitt. 5	17 51 33,52	5		
	43 ζ Gemin. 4	6 49 28,50	5				13 μ' — 3.4	57 49,20	5		
	55 δ — 3.4	7 5 25,46	5				Lune 1 ^r Bord	18 17 37,62	5		
	Lune 1 ^r Bord	15 27,28	5			— 6	41 π Sagitt. 4.5	53 52,20	5		à 16 35
Mars 7	78 β Gem. 2	30 22,24	5	+0,10 —	à 4 40		41 π — 4.5	53 51,24	5		
	102 η Tauri 4.5	4 48 23,54	5				Lune 1 ^r Bord	19 23 17,98	5		
	Lune 1 ^r Bord	55 9,92	5			— 18	7 σ Capr. 5.6	20 3 46,32	4	-0,53 —	à 5 0 *
	123 ζ Tauri 3.4	5 22 56,54	5				10 π — 5	11 46,56	5		à 5 35 *
Avril 8	132 B — 5	34 2,86	5	+0,06 —	à 7 45	— 3	112 β Tauri 2	5 9 38,88	5	-0,57 —	à 17 30
	77 ξ Cancr. 5.6	6 55 5,24	5				Lune 2 ^e Bord	41 31,06	5		
	Lune 1 ^r Bord	9 17 13,04	5			— 4	Lune 1 ^r Bord	20 3 7,02	5		
— 10	30 η Leon. 3.4	53 33,40	5	+0,06 —	à 7 50		16 ψ Capr. 4.5	30 0,42	5		
	41 γ — 2	10 6 5,88	5				22 η — 5	48 41,64	5	-0,67 —	à 17 35
	63 χ — 3.4	51 44,40	5				Lune 1 ^r Bord	21 2 57,08	5		
	73 δ — 5.6	11 2 27,38	5			— 7	49 δ Capr. 3.4	31 36,22	5	-0,67 —	à 17 30
	Lune 1 ^r Bord	10 24,06	5				95 χ Aquarii 5	23 4 1,58	5		
Mai 8	5 β Virg. 3.4	37 19,90	5	-0,52 —	à 11 0		Lune 2 ^e Bord	42 12,14	5		
	8 π — 3.4	47 58,88	4			Oct. 30	33 σ Pisc. 5	50 31,94	3	-0,50 —	à 19 10
	78 ι Leonis 4	10 26,94	5				Lune 1 ^r Bord	22 17 6,64	5		
	2 ξ Virg. 5	31 54,36	5			Nov. 24	76 δ Aquar. 3	39 1,02	5	+0,58 —	à 19 55
	Lune 1 ^r Bord	35 53,04	5				Lune 1 ^r Bord	20 1 28,02	5		à 20 25
	15 γ Virg. 3.4	12 6 35,80	5			— 26	16 ψ Capr. 4.5	29 1,34	5	+0,64 —	à 20 20
	29 γ — 4	28 25,98	5				49 δ — 3.4	21 30 39,04	5		
							Lune 1 ^r Bord	59 14,24	5		

*) La pendule de Hardy est réglée sur le tems sidéral.

† Observation un peu douteuse.

* mire tremblante.

Jour de l'obs. 1835	Noms des astres.	Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exact. sur la mire.	Jour de l'obs. 1835	Noms des astres.	Passage.	Fils.	Mouvement diurne de la pendule.	La lunette montrait exact. sur la mire.
Nov. 26	71 r ⁵ Aquar. 5.6	22 ^h 33' 34" 86	5			Nov. 27	20 n Pisc. 5.6	23 ^h 52' 12" 32	5		
	76 d — 3	38 37,14	5			— 28	20 n — 5.6	12,82	5		à 20 25
— 27	71 r ⁵ — 5.6	33 35,34	5	+0 ^m 64 H.	à 20 ^h 20'		Lune 1 ^r Bord	38 55,10	5	+0 ^m 66 H.	
	76 d — 3	38 37,78	5				33 s Pisc. 5	49 38,62	5		
	Lune 1 ^r Bord	50 49,60	5								

Remarque. Comme la lunette n'a pu être toujours vérifiée sur la mire méridienne invisible pendant la nuit, immédiatement avant les passages de la Lune, et que le ciel brumeux a souvent empêché de la vérifier même pendant le jour; nous marquons le moment de la vérification la plus proche qu'il ait été possible de faire.

Occultations d'étoiles par la Lune et éclipses des satellites de Jupiter observées à la lunette de Dollond (grossissement de 80 fois.)

1835 n. s.

Janvier 8.	Emergence du deuxième satellite de Jupiter.....	à 3 ^h 6' 42" 6	t. sidéral.	bonne.
Février 10.	— du premier satellite de Jupiter.....	à 7 45 53,4	—	un peu dout.
Mars 21.	— — — — —	à 8 56 55,3	—	médiocre.
Avril 4.	Immersion de 132 B Tauri. 5. sous le bord obscur de la Lune	à 8 1 21,1	—	bonne.
— 5.	de s Geminor. 3	à 8 6 10,7	—	bonne.
— 6.	de 77 x Geminor. 4.	à 11 11 28,8	—	bonne.
Juin 10.	de 42 θ Ophiuchi. 3.4 sous le bord éclairé de la Lune	à 16 47 53,7	—	bonne.
Août 27.	de Saturne (centre) sous le bord obscur de la Lune...	à 17 35 23,3	—	dout.
Septembre 24.	du deuxième satellite de Jupiter.....	à 4 20 33,7	—	médiocre.
— 26.	du premier satellite de Jupiter.....	à 4 17 37,6	—	un peu dout.
Octobre 3.	de 71 r ⁵ Aquarii. 6. sous le bord obscur de la Lune	à 22 50 55,0	—	bonne.
— 26.	du deuxième satellite de Jupiter.....	à 6 10 24,1	—	médiocre.
Novembre 20.	du premier satellite de Jupiter.....	à 4 31 49,8	—	dout.
— — —	du deuxième satellite de Jupiter.....	à 4 55 50,8	—	dout.
— 27.	du premier satellite de Jupiter.....	à 6 52 37,2	—	un peu dout.
— — —	du deuxième satellite de Jupiter.....	à 8 0 37,2	—	médiocre.

Extrait des observations météorologiques faites pendant l'année 1835 à l'observatoire de Vilna, à 375,6 pieds de Paris au dessus du niveau de la mer.

Année 1835 nouv. style.	Baromètre 1)			Thermomètre 2)			Vent dominant.
	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	
Janvier	28 4,6 le 4	26 11,5 le 10	27 8,33	+ 2,8 le 28	-12,0 le 22	- 1,23	Sud et Nord-Ouest.
Février	28 3,5 le 1	26 11,3 le 6	27 7,08	+ 6,0 le 28	- 3,1 le 15	+ 0,38	Sud.
Mars	28 1,5 le 12—21	26 11,0 le 3	27 7,96	+ 6,8 le 13	- 6,0 le 29	+ 1,58	Sud et Nord-Ouest.
Avril	28 2,8 le 7	27 2,0 le 10	27 8,78	+14,3 le 29	- 6,5 le 2	+ 4,37	Nord-Ouest.
Mai	28 2,1 le 21	27 8,1 le 14	27 8,22	+21,0 le 31	+ 1,0 le 18	+ 9,77	Nord-Ouest et Sud.
Juin	28 2,7 le 11	27 6,2 le 26	27 10,61	+23,5 le 26	+ 8,0 le 21	+15,51	Nord-Ouest.
Juillet	28 0,6 le 21—24	27 3,4 le 30	27 10,37	+23,8 le 21	+ 7,0 le 26	+16,04	Nord-Ouest.
Août	28 0,4 le 22	27 4,6 le 8	27 9,86	+20,6 le 23	+ 3,5 le 29	+12,25	Nord-Ouest.
Septembre	28 2,3 le 6	27 7,8 le 28	27 11,29	+19,5 le 23	+ 2,0 le 6	+10,95	Sud.
Octobre	28 2,0 le 18	27 2,6 le 12	27 9,75	+16,0 le 1	- 0,8 le 16	+ 6,33	Sud.
Novembre	28 4,2 le 25	26 10,8 le 19	27 9,40	+ 3,7 le 22	-10,9 le 13	- 2,21	Sud et Nord-Ouest.
Décembre	28 1,6 le 11	26 7,5 le 29	27 8,88	+ 3,4 le 15	-22,7 le 26	- 5,86	Nord-Ouest.

Maximum { 28 4,6 le 4 Janvier à 10^h du soir } +23,8 le 21 Juillet à 3^h du soir.
 Minimum { de l'année 26 7,5 le 29 Décbr. à 10 du soir } -22,7 le 26 Décbr. à 8^h du matin.
 Moyenne { 27 9,21 } + 5,66
 Vent dominant Nord-Ouest et Sud.

1) Sa division est en pouces et lignes du pied de Paris.

2) Divisé selon l'échelle de Réaumur.

Slavinski.

Bonner Beobachtungen des zweiten Cometen von 1840.

1840.	M. Z.			Beobh.
Febr. 3	7 ^h 17' 17" 6		+89° 27' 4" 2	3 } a
— 4	7 27 9,7	336° 17' 46" 0	+88 34 12,0	5 } b
— 8	9 57 9,7	339 36 39,2	+54 54 26,2	3 c
— 11	11 6 38,5	350 9 28,1	+52 5 —	3 e Nord
— 12	7 3 21,8	356 11 21,1	+52 2 42,6	6 A
— 12	8 10 26,1	356 16 26,9	+51 0 12,5	4 B Nord
— 12	8 35 35,6	358 12 6,6	+50 57 5,3	4 C
— 13	9 48 52,1	358 17 21,5	+49 59 20,8	4 D, E
— 17	8 27 51,7	359 58 30,9	+45 57 8,8	2 f, h
— 17	8 0 50,9	6 9 44,7	+45 54 57,4	10 g
— 17	8 53 56,3	6 12 55,0	+41 59 43,5	7 G, H
— 21	8 57 15,0			6 + $\frac{1}{2}(3i + i'')$
— 21	9 15 0,1	11 14 23,1	+41 7 52,1	5 + $\frac{1}{2}(3i + i')$
— 22	7 18 59,7	12 14 56,3	+40 13 17,0	6 k, l
— 23	7 20 11,4		+39 17 31,1	6 m
— 23	7 2 49,5	13 17 49,0	+38 24 23,5	7 n
— 24	7 36 9,3	14 19 40,1		
— 25	7 28 39,9	15 17 6,9		

1840.	M. Z.			Beobh.
Febr. 26	7 ^h 21' 52" 6		+37° 32' 18" 7	6 b
— 27	7 23 43,1	16 ^h 11' 54" 2	+36 35 6,2	9 p
— 28	10 1 48,2	17 10 39,1	+35 47 35,2	8 q
— 28	8 48 46,0	17 58 43,6	+34 59 44,5	8 r
— 29	8 9 50,7	18 46 14,5	+34 11 39,0	6 s
März 1	8 7 51,7	19 33 11,5	+33 22 12,2	8 t
— 2	9 25 44,6	20 20 41,6	+32 38 39,7	10 u, v
— 3	8 7 22,9	21 1 55,2	+31 54 40,8	10 w, x
— 4	7 33 15,5	21 42 55,7	+31 10 43,7	9 } y, z
— 5	7 28 23,5	22 23 27,0	+30 27 4,9	9 für AR. s', z,
— 6	7 30 49,9		+29 44 2,7	für Decl. s, z
— 6	7 53 0,3	23 3 26,6	+29 4 18,8	12 } r, s
— 7	8 22 17,4	23 42 5,7	+27 4 9,7	6 s
— 8	7 36 57,8		+22 25 55,0	8 z
— 8	7 38 42,2	24 17 44,3		
— 11	8 52 55,4	26 3 24,0		
— 19	7 41 8,5	30 1 6,5		

R. Kysaeus.

Scheinbare Positionen der verglichenen Sterne für die Beobachtungstage.

a.....	336° 37' 32" 6	+59° 31' 8" 6	am Kreismicrom. bestimmt.
b.....	340 2 36,2	+58 36 16,6	ebenso.
c.....	351 2 18,7	+54 56 10,3	ebenso.
e.....	356 52 12,2	+51 50 49,0	P. XXIII. 231
A...	355 34 13,9	+52 1 10,5	H. C. p. 306
B.....	356 22 57,3	+50 38 4,2	P. XXIII. 223
C.....	357 41 32,9	+50 56 7,0	am Kreismicrom. bestimmt.
D.....	357 51 7,2	+49 56 20,9	H. C. p. 305
E.....	357 46 47,2	+49 38 9,8	P. XXIII. 247
f.....	5 52 27,9	+46 14 27,0	am Kreismicrom. bestimmt.
h.....	5 33 1,1	+45 42 14,3	H. C. p. 248.
g.....	6 3 39,5	+45 53 38,4	am Kreismicrom. bestimmt.
G.....	12 20 49,6	+42 0 10,8	Zone 443.
H.....	12 35 55,3	+41 59 21,5	Zone 443 H. C. p. 4.
I.....	12 20 3,6	+41 8 17,9	Zone 441
I'.....	12 12 11,7	+41 36 22,4	— 443
i ^s	13 0 11,1	+40 56 36,5	— 441
k.....	13 1 23,2	+39 57 14,4	— 441
l.....	13 28 58,0	+40 29 6,9	39 Andromeda.
m.....	14 56 48,1	+39 17 18,0	Zone 441
n.....	14 45 10,3	+38 23 59,6	am Kreismicrom. bestimmt.
o.....	15 24 23,4	+37 35 43,1	Zone 387
p.....	17 26 49,5	+36 32 39,7	— 446. H. C. p. 126.

q.....	17° 45' 39" 2	+35° 47' 54" 9	Zone 446 H. C. p. 126
r.....	19 4 21,3	+35 0 7,1	— 439
s.....	19 57 36,4	+34 12 7,3	— 439
t.....	20 27 5,3	+33 20 57,8	— 439 H. C. p. 132
u.....	20 57 58,9	+33 1 47,5	— 438
v.....	21 28 28,9	+32 18 19,4	— 438 H. C. p. 198
w.....	21 42 30,0	+32 14 1,0	— 438 und 534
x.....	22 47 24,8	+31 35 45,8	— 438
y.....	23 13 9,2	+31 14 52,9	— 534
z.....	{ 22 27 4,2 + 30 50 9,8 }		— 438 H. C. p. 124
	{ 4,1 9,7 }		
z'.....	22 18 53,8	+30 34 2,2	— 390
α.....	23 44 56,3	+30 9 5,2	— 532
β.....	24 12 54,8	+29 44 18,3	am Kreismicr. bestimmt.
γ.....	24 21 30,3	+28 45 0,0	Zone 447 u. 535 H. C. 574
δ.....	24 23 45,0	+29 23 40,3	am Kreismicr. bestimmt.
ε.....	26 27 56,0	+27 3 19,8	Zone 333 u. 447 H. C. 199
ζ.....	30 9 11,6	+22 27 34,6	— 27 u. 392

Bei dem Sterne t ist die Durchgangszeit in Zone 439 um 10^m unrichtig; statt 1^h 21' 6" 50 muß es heißen: 1^h 21' 16" 50. Eben so ist bei dem Sterne Zone 532. 1^h 38' 49" 50 die Durchgangszeit wahrscheinlich zu lesen: 1^h 38' 50" 50.

Argelander.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Advocaten Emil Engelhardt an den Herausgeber.

Gera bei Leipzig 1839. Sept. 20.

Bei der Sonnenfinsternis vom 15^{ten} März d. J. war es sehr heiter. Es ward beobachtet:

Anfang 4^h 5' 51" 9 m. Zt. in Gera.

Ende 5 7 41,8 —

Ich muß bemerken, daß die Sonnenränder sowohl bei dem Anfange als dem Ende wallend waren, so daß die Angaben

der Zeitmomente nicht ganz sicher sind. Am genauesten ist wohl der Eintritt.

Die Zeitbestimmung beruht auf vielen mit einem Ezölligen Sextanten am 13^{ten}, 14^{ten}, 15^{ten} und 16^{ten} März genommenen correspondirenden Sonnenhöhen. Die Uhr hat freilich keine

Compensation, behielt aber doch ihren Gang von $+1^{\circ}27'$ vom 13^{ten} bis zum 16^{ten} März ziemlich gleichförmig.

Das zur Beobachtung gebrauchte Fernrohr ist ein *Plöfsl-* sches dialytisches von $2\frac{1}{2}$ Zoll Oefnung. Es ward eine etwa 40malige Vergrößerung gebraucht.

Das Barometer stand bei dem Anfange der Finsterniß $28^{\circ}4'3''$, bei dem Ende $28^{\circ}4'2''$ Pariser Maassa. Das Thermometer im Freien, bei dem Anfange $-0^{\circ}5$ Réaum., bei dem Ende $-1^{\circ}0$. Das innere Thermometer während der ganzen Dauer der Finsterniß $+2^{\circ}0$. Der Wind war aus Süden.

Von den vielen bedeutenden Sonnenflecken wurde keiner bedeckt.

Ich nehme die Polhöhe von Gera zu $50^{\circ}53'6''$, die westliche Länge von Berlin zu $5^{\circ}31'$ in Zeit an; beide Annahmen bedürfen jedoch einer schärferen Berichtigung, an der mein Freund Herr *Mets* und ich arbeiten. Unser Instrumentenvorrath besteht außer dem *Plöfsl-*schen Fernrobre, aus einem sehr guten Dollond, einem kleinen Ramsden, einem 6zölligen Theodolithen, einem Sextanten, Barometern, Thermometern u. s. w. Ich besorge gewöhnlich die Rechnungen, wobei mich mein verehrter ehemaliger Lehrer Herr Professor *Mochius* in Leipzig durch Rath und That unterstützt, und Herr *Mets* die Beobachtungen, in denen er ziemliche Fertigkeit hat.

Emil Engelhardt.

Vermischte Nachrichten.

Herr *Hauser* hat in Wensel Mountain, einer Station seiner Küsten-Vermessung in Nord-Amerika (Breite $= 40^{\circ}52'31''6$, genäherte Länge $= 74^{\circ}21'25''$ westlich von Greenwich), die Sonnenfinsterniß vom 18^{ten} Sept. 1838 beobachtet.

Aufgang $3^h15'57''0$ m. Zt.

Innere Berührung $4^h35'57,1$ —

Ende $4^h47'13,1$ —

Die innere Berührung war fast augenblicklich und dauerte nicht über 2 Secunden. Sie umfaßte nur wenige Grade des Sonnenrandes. Man sah einen hellen dünnen Strich zwischen den Hörnern, der an mehreren Stellen von den Mondbergen bis auf einen seidenen Faden verdeckt war.

Herr *Rümker* hat mir bemerkt, daß k in der 488^{sten} *Bessel-* schen Zone um $2^{\circ}6'$ in Zeit zu groß angegeben sei.

Von Herrn Director *Sager* in Danzig habe ich folgende dort beobachtete Sternbedeckungen erhalten:

1835 Jan. 18 3γ Virginis Austritt am dunkeln Mondrande $11^h3'25''52$ St.Zt. Ebenso von Herrn *Albrecht* beobachtet.

April 6 77α Gemin. Eintritt am dunkeln Mondrande $10^h28'17,77$ —

Die Herren *Albrecht* und *D. Deneke* $0^{\circ}2$ später.

Herr *Galle* bemerkt in einem Briefe an mich, daß der dritte von ihm entdeckte Comet im Januar des vorigen Jahrs ganz nahe am Jupitersystem vorübergegangen ist.

Von Herrn *Rümker* (der zum Mitgliede der American Philosophical Society ernannt ist) habe ich folgende in Hamburg beobachtete Sternbedeckungen erhalten:

1840 April 11. γ Leonis Eintritt $10^h34'58''3$ m. Zt.

April 22. τ Sagitt. Eintritt $16^h13'20,8$.

S.

Nouveau traité général, élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie.

Par *M. L. Moinet*,

Ancien Professeur des arts libéraux et mécaniques, et Collaborateur de feu Abraham Breguet.

Le plan de ce Traité embrasse des innovations importantes, dont le titre n'offre sommairement qu'une partie. Les principales sont: 1) la traduction des calculs mathématiques trop embarrassants pour plusieurs lecteurs, et rendus intelligibles ici par le raisonnement, ou l'emploi au besoin des quatre premières règles de l'arithmétique vulgaire, ou par la substitution de méthodes pratiques auxquelles, en définitive, il faut toujours en revenir, pour l'application des meilleurs calculs; ceux-ci sont néanmoins conservés en note, pour l'usage des lecteurs qui peuvent les suivre; 2) Une introduction aux premières notions de Physique générale indispensables dans l'Horlogerie, et dont l'ensemble manque dans tous les traités antérieurs, telles que celles de Géométrie, de Mécanique, d'Astronomie, de Gnomonique, de Métallurgie et Alliages, etc., avec indication des auteurs les

plus faciles pour une instruction plus étendue; ces articles sont accompagnés de plusieurs planches particulières; 3) un Traité pratique universel de l'Engrenage, article si important et si peu défini, abandonné aux règles fautives de la routine, et rendu ici simple, clair, exact et facile par les seules mesures linéaires, qui déterminent à coup sûr les formes et proportions précises des dentures et des mobiles, la distance des centres, le degré de pénétration, etc., et dispensent de l'usage tâtonné et douteux du compas d'Engrenage; la seule pratique de cette méthode fait concevoir les principes géométriques qui lui servent de base, et ces mêmes principes abrégés sont rapportés à la suite et à l'appui. Plusieurs planches spéciales offriront en grand les vraies formes des dentures aisées à imiter, et les proportions des roues et pignons menants ou menés, pour les nombres usuels;

le texte donnera la manière facile de trouver les autres. Ce que nous en disons à la fin de la septième livraison, et les figures de la 2^e planche, ne sont d'une ébauche anticipée, mais déjà utile, de cet sujet fondamental. L'espace resserré de ce deuxième Prospectus ne nous permet pas les autres développements du premier, mais nous engageons les vrais Artistes à lire avec un peu d'attention le tableau sommaire de la page 4 ci-après, s'ils veulent prendre une idée de l'étendue et de l'utilité de cet ouvrage, dont tous les articles de détail n'ont pu être mentionnés faute de place, et malgré l'emploi d'un caractère serré.

Ce Nouveau Traité général, élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie représente donc comme un Nouveau Berthoud, renfondu avec les autres auteurs, amélioré et très-augmenté, et se compose de 2 vol. très-grand in 8^o, un peu compact, sans nuire à la netteté de cette belle et complète édition. Chaque volume sera formé d'environ 25 livraisons, chacune d'une feuille ou 16 pages de texte très-plein, contenant environ 28 pages de l'in-4^o ordinaire; en sorte que les 2 vol. offriront la matière choisie de près de 4 vol. in 4^o. Les planches doubles, ployées et pouvant sortir en entier du volume, paraissent suivant l'exigence du sujet et les difficultés d'une exécution très-soignée. Chaque planche est livrée en surplus, sans frais, et d'après l'occurrence. Nous avions d'abord compté sur environ 30 planches, mais pour la satisfaction de ceux qui lisent mieux sur les planches que dans le texte, ce nombre sera porté fort au-delà et le plus possible. Le prix de chaque livraison, avec ou sans planche, est toujours de 1 fr. On n'a publié jusqu'ici qu'une livraison par mois, mais bientôt il y en aura deux, et plus tard elles pourront être encore plus fréquentes, tout en laissant une suffisante latitude pour les retirer. On voit qu'il n'est pas ici question d'un simple projet, mais d'un ouvrage en pleine activité, puisque le 12 livraisons, comprenant le frontispice intérieur gravé, les cinq premières planches et huit tables anticipées, sont publiées et en vente; la suite est sous presse. Le Titre général ou frontispice imprimé sera livré à la fin de chaque volume. On peut déjà remarquer dans les tables un choix particulier de chiffres et surtout de fractions très-lisibles, qui manque dans les autres livres, et généralement les connaisseurs distingueront aisément un ouvrage exécuté uniquement par amour de l'Art, d'avec les spéculations si communes, publiées sans étude spéciale de la matière et des besoins du sujet; mais au milieu des nombreuses futilités et réimpressions déguisées qui font gêner la presse, et sont à bas prix parce qu'elles trouvent des acquéreurs dans toutes les classes, on aurait peine à se figurer les difficultés et les frais d'une belle édition soignée et consciencieuse, concernant les matières d'Art et de Science, et ici de la moins répandue, spécialement destinée à une seule classe et à trop peu d'amateurs, et dont alors le produit insuffisant couvre difficilement la dépense. L'économie nécessaire en ce cas, a forcé de réduire le tirage à un nombre très-borné d'exemplaires; nous devons en prévenir, ainsi que de la clôture prochaine de la souscription, ouverte depuis plus d'un an. Passé l'époque de clôture, le prix de ce livre sera forcément augmenté, par la nécessité de recouvrer des dépenses qui ont dépassé les prévisions ordinaires. Les demandes qui arrivent de l'étranger, où cet ouvrage manque aussi, en rendront bientôt les exemplaires rares et plus chers, et la plupart des besoins étant remplis par cette édition, il n'en restera pas assez pour en autoriser une seconde. Nous faisons ici cette remarque une fois pour toutes, dans l'intérêt des Artistes, et afin que ceux qui ne se seraient pas pourvus à temps, ne puissent se plaindre de notre silence.

Tableau abrégé des principaux articles de cet ouvrage.

Planche du frontispice; esquisse d'un monument projeté pour l'horloge parabolique de C. Huyghens, citée chap. 1^{er}.

Préface historique abrégée, origine présumée et époques du perfectionnement de la mesure du temps; plan de l'ouvrage. Son usage.

Définitions préliminaires de quelques termes techniques d'Horlogerie, corrigées des anciennes erreurs, avec l'explication détaillée de plusieurs articles, en attendant une table générale et analytique projetée, où pourront être expliqués tous les termes techniques de l'Art et de la Science.

Introduction: coup-d'œil général sur divers points importants de l'Art, à partir de la première horloge de Paris (balancier à Folliot), décrite d'après les notes inédites de Julien Levet. Première application du pendule à l'horloge par Huyghens; courbe pour l'isochronisme abandonnée; son application modifiée, restée utile pour les dentures; méthode pour la tracer dans les deux cas.

Sur le Curseur de Huyghens, peu connu; ses propriétés singulières.

Sur l'Horloge parabolique de Huyghens, sujet du frontispice; particularité de sa marche et de celle de son aiguille des secondes; sa régularité. Nouvelles applications à faire.

Du remontoir d'égalité, imaginé à la fois par Huyghens et par Leibnitz, célèbre géomètre et métaphysicien allemand.

Resort spiral perfectionnée par Huyghens. Echappement à verge à longues vibrations.

Appareil propre à tracer en grand les courbes régulières des dentures, et, par occasion, conversion du mouvement circulaire en mouvement de va-et-vient.

Observations générales et provisoires sur les engrenages et sur une des principales cause de l'usure des palettes de verge: sur la meilleure proportion de l'engrenage avec le pignon de 6; idem sur l'isochronisme des spiraux; sur le rapport de leur force avec celle du moteur; sur la manière de régler à cet égard le poids du balancier, etc.; fin de l'Introduction.

Pendule moderne d'appartement à sonnerie, décrite avec ses mesures pour la première fois; calibre ou plan; construction; exécution ou main-d'œuvre détaillée; calcul du rouage; appréciation de la force transmise; échappement à ancre à 2 reculs, à demi-repos, à repos.

Montre simple à roue de rencontre: système sur une seule ligne; effets développés de l'échappement; rapprochement des mobiles en cage; calibre: main-d'œuvre, ouvrage en blanc, finissage, réglage; remontage doré. Pendule à répétition appelée tirage; explication et travail de la cadrature, réveils. Cal. simple de Lépine.

Montre à répétition de Julien Levet; calibre cadrature, petit rouge à ancre; calibre et répét. Lépine.

Premières notions élémentaires de Physique générale, à l'usage de l'Horlogerie. Propriétés de la Matière; du Mouvement et de ses lois; de l'Attraction, de l'Adhésion, des affinités chimiques. Géométrie, Mécanique, premières puissances ou machines simples;

Her Agent Kessels in Altona (grosse Bergstrasse) hat die Beorgung der Subscriptionen übernommen. Man kann sich deshalb an ihn wenden. S.

Levier, Treuil, Cabestan, Poulies, Moufles, Plan incliné, Coia et Vis; diverses solutions mécaniques; diverses Conversions du mouvement; notions de Métallurgie et Alliage; notions d'Astronomie, de Géométrie pratique; Méridiennes et Cadres solaires.

Perfectionnement de la pendule, demi-secondes, échappements à repos, de Graham, de Lepaute; Remontoirs d'égalité, opinions diverses à ce sujet; Equation annuelle, bissextile, quantités, phases de la lune, etc.

Perfectionnements de la montre, Calibre *Lépine* amélioré. Compensateur, Parachute, Cadration de répétition de *Lépine*, de *Staden* et autres, à demi-quart, à cinq minutes, à minutes, etc.

Echappements de Montres, à repos, à cylindre, virgule, double virgule, Duplex, à ancre, etc., et divers Echappements libres.

Traité pratique des Engrenages, Méthode générale pour tous les nombres, en montres, pendules et Horloges publiques, conforme au Principe Géométrique dont elle émane, appliquée avec la dernière exactitude par le seul emploi des règles de l'Arithmétique, sans Géométrie ni Algèbre, et dont le principe se manifeste dans l'application; moyen d'opérer à coup sûr et même sans avoir recours au Compas d'Engrenage, par des mesures purement linéaires calculées par les règles communes.

Démonstration Géométrique abrégée de l'Engrenage, à l'usage des artistes Géomètres, servant de preuve à la méthode pratique ci-dessus.

Engrenage de roue de champ et d'Angle quelconque, de Crémaillère et Via sans fin, etc.

Engrenage incliné et constant de Withs, sans glissement, ni chute, ni frottement assignable, et sans nuire aux dentures, principes et Méthode prat.d'application.

Visitage, repassage et principes de rhabillage des montres simples et à répétition; défauts particuliers aux Répétitions. Précautions de rétablir, moyens pratiques.

Des régulateurs à long pendule (à secondes); Théorie du pendule simple, Pendule composé. Singulières propriétés du Pendule peu connues. Centre d'oscillation, méth. simple de le trouver. Suspension, description et figure de la meilleure connue. Echappements divers; nécessité de l'isochronisme des oscillations du Pendule; Moyens pratiques d'en approcher au plus près.

Courseur de *Huyghens*, développements et observations de ses effets; applications pratiques.

Echappement préféré pour les régulateurs; autres échappements anciens et modernes.

Horloge parabolique de *Huyghens* expliquée et détaillée; suspension particulière de son Pendule; moyens d'exécution améliorés et peu connus.

Pendule compensateur à grill et à 9 verges de *Harrison*, correction en laiton, rarement suffisante sans entailler la lentille; perfectionné à 5 verges, correction en zinc plus que suffisante; Exposé succinct des essais de *Julien Leroy*, de *Paréux*, *Rivet*, *Lepaute*, *Ferdinand Berthoud*. Réglage de la compensation; moyen indispensable de réserve; étuve d'Épreuves, Réglage du mouvement. Observations Solaires, Sidérales; Instrument des Passages

ou Lunette méridienne; Lunette fixe ou murale, à Réticule. Méthode d'observation, usage des Cartes célestes, etc. Compteurs et Chronographes.

Constructions étrangères anciennes et modernes de Pendules compensateurs. Pendule de *Graham* compensé par le Mercure, son calcul. Pendule tubulaire de *Troughton*; pendule de *Kater*, de *Nicholson*; Verges en bois avec correction en zinc, idem en plomb; méthodes économiques pour les Horloges les plus communes.

Description et calculs d'une Pendule astronomique à demi-sec, avec Equation annuelle et bissextile, mouvement du Soleil dans le Zodiaque, âge et phases de la Lune, lieu de ses quadratures, quantités annuels et de semaine, lever et coucher du Soleil, Sonnerie des quarts; ouvrage de première classe, cité comme exemple du genre des Pièces Astronomiques compliquées.

Horloges pub. horizontales de ville et de campagne.

Observations générales et particulières sur les instruments et outils propres à la mesure du temps; poids et diamètre des balanciers, leurs diverses suspensions en montre; trous en rubis; balanciers compensateurs, constructions française et étrangère. Nécessité démontrée de l'isochronisme du spiral avec les échappements libres; moyens les plus rapprochés pour l'obtenir dans les Horloges Marines et les Montres à Longitudes, principes de leur Théorie particulière et mode d'application.

Calculs Algébriques des auteurs, traduits en méthodes raisonnées ou simplement arithmétiques.

Méthodes arithmétiques les plus simples et faciles pour les calculs des rouages; Règles d'Arithmétique et de Proportion; Fractions vraies et décimales, etc. avec ex.

Tables des diverses longueurs du pendule et du nombre résultant d'oscillations.

Table très-étendue des nombres applicables en montres et nombre de vibrations résultant.

Idem, avec la différence du nombre de vibrations résultant pour une dent de plus ou de moins à chaque roue, même de petit rouage.

Table perpétuelle de Réglage solaire moyen entre deux bissext., pour l'équation annuelle et l'usage civil.

Table de l'accélération des Étoiles, méthode pour les choisir les reconnaître, etc.

Table de la Dilatation linéaire des métaux, avec celle du zinc, qui manque aux Tables françaises de *Lavoisier* et *Laplace*.

Deux Tables anglaises de dilatation, usage expliqué par des exemples d'application.

Table des Pesanteurs spécifiques de divers métaux et autres substances.

Table de conductibilité du caloriques par les métaux.

Table de l'aptitude spécifique de divers Corps pour retenir le Calorique.

Table du degré de chaleur nécessaire à la fusion de divers corps et de quelque Alliage, etc., etc., etc.

Allerhöchste Bestätigung der CometenMedaille. p. 241. — Comparaisons des Baromètres à Niveau constant d'Ernst Nr. 19 et 43. p. 241. Observations faites en 1835 à Vilna de la planète Uranus, de la lune, Occultations d'étoiles, éclipses des satellites de Jupiter, et Observations météorologiques. p. 243. — Beobachtungen des zweiten Cometen von 1840 zu Bonn. p. 249. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Emil Engelhardt* an den Herausgeber. p. 249. — Vermischte Nachrichten. p. 251. — Nouveau traité général, élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie par Mr. *L. Moinet*. p. 251-

Altona 1840. Mai 14.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 401.

Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung des 61^{ten} Sterns des Schwans.
Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Obgleich die Mittheilung über diesen Gegenstand, welche ich Nr. 365 und 366 der *Astr. Nachr.* gemacht habe, nicht zweifelhaft läßt, daß die jährliche Parallaxe des 61^{ten} Sterns des Schwans eine GröÙe besitzt, welche sich den Beobachtungen, wenn sie mit einem geeigneten Apparate und oft wiederholt gemacht werden, sicher verräth, so habe ich doch für wünschenswerth gehalten, diese Beobachtungen noch beträchtlich weiter fortzusetzen. Sie sind jetzt bis zum Ende des März 1840 fortgesetzt worden, erstrecken sich über 2 Jahre und 7 Monate und liefern 188 Messungen der Entfernung der Mitte zwischen beiden Sternen des Doppelsterns 61 Cygni von dem Sternchen a, und 214 Messungen dieser Entfernung von dem Sternchen b. Durch diese mehr als verdoppelte Anzahl der Beobachtungen hoffe ich, eine noch genauere Bestimmung der jährlichen Parallaxe zu erhalten, auch den relativen eigenen Bewegungen der beiden mit 61 Cygni verglichenen Sternchen eine gröÙere Sicherheit zu geben. Was von dieser Fortsetzung der Beobachtungen zu berichten ist, werde ich jetzt als Nachtrag zu meiner früheren Abhandlung am a. O. der *Astr. Nachr.*, mittheilen.

Der häufige Gebrauch, welcher seit 10 Jahren von dem groÙen *Heliometer* gemacht worden war, veranlaÙte mich, gleich nach der Beendigung der schon bekannt gemachten Beobachtungen 61 Cygni, das Instrument in seine einzelnen Theile zerlegen und jeden davon sorgfältig untersuchen zu lassen, damit etwaige entstandene Beschädigungen in ihrem Fortgange ge-

hemmt, und dem Instrumente nicht verderblich werden mögten. Es fanden sich wirklich Einflüsse des langen Gebrauches, an der Hülse, in welcher die Declinationsaxe sich drohet, so wie auch an den Mikrometerschrauben, deren Spitzen sowohl selbst angegriffen waren, als auch die Platten von Glockenmetall, worauf sie sich stützen, angegriffen hatten. Beides wurde durch den Mechanicus, Herrn *Steinfurth*, wieder in den gehörigen Stand gesetzt; auch wurden die Unterlegeplatten von Glockenmetall, durch andere von gehärtetem Stahl ersetzt, und Aenderungen des Mechanismus, welcher die Drehung der Mikrometerschrauben vermittelt, angebracht, deren Erfolg eine beträchtliche Erleichterung der Beobachtungen sein sollte und wirklich gewesen ist. Nachdem das Instrument wieder aufgestellt war, fing ich die neue Reihe der Beobachtungen 61 Cygni am 12^{ten} November an und trieb sie bis zum 9^{ten} Juli 1839; worauf ich sie, durch eine Reise nach Berlin, Altona und Bremen veranlaÙt, einem meiner Gehülffen, Herrn *Schlüter* übergab, der sie ununterbrochen, bis zum Ende des März 1840, fortgesetzt, auch dabei so groÙe Genauigkeit und Unermüdlichkeit bewährt hat, daß ich das was er geleistet hat, für so gut und vollständig anerkenne, als es mit dem angewandten Apparate nur geleistet werden kann.

1.

Die fortgesetzten Beobachtungen theile ich jetzt in derselben Form mit, in welcher ihr Anfang (*Astr. Nachr.* Nr. 365. S. 73 — 82) bekannt gemacht worden ist.

Beobachtungen des Sterns a.

			St. Zt.	Barometer.	Therm.	S	s	Correction.		Wahre Entfernung.	
				\bar{L}	\bar{P}	\bar{a}	\bar{s}	Wärme.	Refr.		
86	1838	Oct. 10	20 ^h 26'	336,5	6 ^o	41 ^o	8,7864	464 ^{''} 956	+0 ^{''} 028	+0 ^{''} 141	465 ^{''} 125
87		Nov. 12	2 32	339,0	3,5	32,5	7881	5,047	+0,057	0,397	5,501
88		18	23 17	335,9	+1	28	7955	5,439	+0,072	0,172	5,683
89		19	22 35	337,0	—1	26	7909	5,195	+0,079	0,162	5,436
90		21	23 0	334,6	—3,5	19	7916	5,232	+0,103	0,169	5,504
91		22	23 24	333,4	—4	17	7971	5,523	+0,110	0,177	5,810
92		23	22 47	334,4	—4	17,5	7957	5,449	+0,108	0,166	5,723
93		Dec. 12	0 50	338,6	0	28	8018	5,772	+0,072	0,228	6,072
94		12	1 34	338,6	0	28	7976	5,550	+0,072	0,279	5,901
95		14	3 14	336,8	+2	35	7950	5,411	+0,049	0,548	6,008
96		16	0 29	339,7	—1	25	7977	5,554	+0,083	0,212	5,849

		St. Zt.	Barometer.		Therm.	S	s	Correction.		Wahre Entfernung.
			L	B				Wärme.	Refr.	
97	1838 Dec. 17	23 ^h 41'	341.6	—3 ^o	18 ^o	8,8005	465 ^{''} 703	+0 ^{''} 107	+0 ^{''} 188	465 ^{''} 998
98	20	23 54	343.4	—3	19	8011	5,735	+0,104	0,195	6,034
99	26	23 53	339,0	—5	17	8024	5,804	+0,111	0,193	6,108
100	1839 Febr. 17	4 33	332,2	+0,5	31	7991	5,629	+0,063	1,215	6,907
101	19	4 43	336,0	0	23	7966	5,497	+0,090	1,405	6,992
102	22	5 15	338,8	—1	25	7820	4,724	+0,083	2,101	6,908
103	April 2	14 36	340,3	—6	13	8283	7,174	+0,125	0,261	7,560
104	3	14 20	339,1	—5	14	8264	7,074	+0,121	0,293	7,488
105	8	14 28	342,8	—1	23	8245 ⁵	6,976	+0,090	0,279	7,345
106	16	14 40	338,8	—2	22	8324	7,391	+0,094	0,247	7,732
107	17	15 27	337,1	—1	25	8355	7,560	+0,083	0,190	7,833
108	30	14 39	338,9	+7	42	8379	7,682	+0,025	0,239	7,946
109	Mai 1	14 23	338,5	7	45	8371	7,640	+0,015	0,270	7,925
110	6	15 19	336,3	8	44	8410	7,846	+0,018	0,189	8,053
111	8	15 16	337,5	5	38	8428	7,941	+0,039	0,194	8,174
112	9	15 11	336,8	7,5	44,5	8408	7,836	+0,017	0,193	8,048
113	13	15 4	335,3	6	41	8426	7,931	+0,028	0,203	8,162
114	25	16 6	335,6	9	49	8422	7,907	+0,007	0,159	8,067
115	Juni 1	15 53	335,6	13	56	8493	8,285	—0,024	0,163	8,424
116	9	16 4	339,3	13	55	8519	8,423	—0,020	0,160	8,563
117	10	17 1	338,8	12	53	8459	8,105	—0,013	0,146	8,238
118	13	16 18	336,4	10	47	8538	8,523	+0,008	0,156	8,687
119	17	15 53	339,7	11,5	50	8487	8,254	—0,003	0,166	8,417
120	18	16 34	339,9	14	57	8527	8,465	—0,027	0,150	8,588
121	19	15 54	338,2	16	54	8537	8,518	—0,051	0,161	8,628
122	23	16 34	334,3	14	55	8502	8,333	—0,020	0,148	8,461
123	28	16 39	335,9	12,5	52	8558	8,629	—0,010	0,149	8,768
124	Juli 4	17 5	337,3	12	54	8524	8,449	—0,017	0,147	8,579
125	5	17 17	336,3	13	55	8581	8,751	—0,020	0,142	8,673
126	7	17 13	338,5	15	59	8545	8,561	—0,034	0,142	8,669
127	8	16 58	338,6	20	72	8563	8,656	—0,079	0,141	8,718
128	9	17 8	338,4	20	71	8531	8,486	—0,075	0,139	8,550
129	12	18 53	338,2	15	58	8526	8,460	—0,030	0,136	8,566
130	14	18 1	337,5	14	59	8564	8,661	—0,034	0,137	8,764
131	15	21 1	338,1	13	58	8597	8,836	—0,030	0,140	8,946
132	20	18 10	337,6	19	72	8563	8,656	—0,079	0,134	8,711
133	23	18 53	338,5	14	56	8571	8,698	—0,024	0,137	8,811
134	28	19 24	336,6	15	61	8645	9,090	—0,041	0,135	9,184
135	31	18 28	335,3	15	63	8652	9,127	—0,047	0,134	9,214
136	Aug. 10	21 11	336,6	13	54	8678	9,264	—0,017	0,141	9,388
137	11	18 42	336,9	16	59	8613	8,920	—0,034	0,136	9,022
138	15	19 7	338,0	14	58	8681	9,280	—0,030	0,136	9,386
139	19	20 21	336,9	13	53	8681	9,280	—0,013	0,138	9,405
140	26	19 13	336,4	13	54	8594	8,820	—0,017	0,137	8,940
141	29	18 52	339,0	14	54	8672	9,233	—0,017	0,138	9,354
142	30	19 20	338,1	14	60	8672	9,233	—0,037	0,136	9,332
143	Sept. 6	18 56	337,8	13	54	8666	9,201	—0,017	0,137	9,321
144	10	20 48	337,3	16	61	8711	9,439	—0,041	0,138	9,535
145	13	19 40	333,4	18	66	8692	9,338	—0,058	0,132	9,412
146	14	20 31	334,1	15	59	8684	9,296	—0,034	0,136	9,393
147	15	21 17	334,6	17	63	8679	9,270	—0,047	0,138	9,361
148	18	20 31	336,8	14	65	8682	9,285	—0,020	0,138	9,403
149	20	20 49	337,9	13	52	8659	9,217	—0,010	0,141	9,343
150	21	20 8	337,4	13	56	8714	9,455	—0,024	0,137	9,565
151	28	20 19	337,0	12	52	8671	9,227	—0,010	0,139	9,355
152	Oct. 9	22 15	339,6	11	51	8782	9,815	—0,006	0,151	9,963
153	10	20 9	339,6	11	51	8754	9,667	—0,006	0,140	9,801

		St. Zt.	Barometer.		Therm.	S	s	Correction.		Wahre Entfernung.
			$\frac{h}{m}$	$\frac{m}{m}$	$\frac{h}{m}$	$\frac{h}{m}$	$\frac{h}{m}$	Wärme.	Refr.	$\frac{h}{m}$
154	1839 Oct. 13	19 56'	339,5	9°	50°	8,8691	469 333	-0,003	+0,140	469 470
155	14	22 21	340,0	9	47	8682	9,286	+0,008	0,153	9,447
156	15	0 44	339,5	10	53	8661	9,174	-0,013	0,210	9,371
157	16	20 22	341,1	10	51	8712	9,444	-0,006	0,141	9,579
158	17	19 54	341,2	8	48	8712	9,444	+0,004	0,141	9,589
159	18	21 37	341,4	6	42	8692	9,339	+0,025	0,149	9,513
160	19	22 25	342,3	7	44	8675	9,249	+0,018	0,156	9,423
161	20	20 6	342,3	7,5	42,5	8708	9,423	+0,024	0,143	9,590
162	21	0 49	342,9	4	37	8652	9,127	+0,042	0,225	9,394
163	28	22 7	342,4	— 1	26	8696	9,360	+0,080	0,159	9,599
164	29	21 12	343,8	+ 1	32	8720	9,487	+0,059	0,151	9,697
165	30	21 11	343,6	0	28	8734	9,561	+0,080	0,152	9,793
166	Nov. 1	21 44	340,4	+ 1	31	8698	9,370	+0,063	0,153	9,586
167	2	20 59	339,8	+ 1	30	8731	9,651	+0,066	0,149	9,866
168	7	21 29	337,6	— 1	25,5	8707,5	9,421	+0,082	0,152	9,655
169	11	23 0	333,9	+ 2	35	8704	9,402	+0,049	0,164	9,615
170	12	22 8	334,2	+ 2	36	8721	9,492	+0,045	0,152	9,689
171	13	22 45	336,0	+ 3	35	8708	9,423	+0,049	0,161	9,633
172	Dec. 4	23 24	341,5	— 9	9	8742	9,603	+0,138	0,185	9,926
173	5	22 54	341,1	— 8	12	8701	9,386	+0,128	0,174	9,688
174	9	0 13	340,3	— 7	14,5	8747	9,630	+0,120	0,207	9,957
175	1840 Janr. 9	1 56	340,4	— 11	3	8767	9,735	+0,159	0,340	470,234
176	15	1 24	338,9	— 6	13	8780	9,804	+0,126	0,270	0,199
177	16	2 0	335,4	— 3	20	8805	9,926	+0,101	0,326	0,353
178	Febr. 3	3 28	335,9	+ 2	35	8801	9,915	+0,049	0,581	0,545
179	14	4 57	339,7	— 4	19	8683	9,291	+0,104	1,698	1,093
180	15	4 22	337,8	— 4	19	8698	9,370	+0,104	1,117	0,591
181	28	15 44	340,3	— 7	10	9024	471,095	+0,135	0,187	1,417
182	März 2	15 58	338,4	— 1	29	9023	1,090	+0,070	0,171	1,331
183	3	15 56	343,6	— 6	14	9013	1,037	+0,121	0,180	1,338
184	9	16 8	338,8	— 6	13	9026	1,106	+0,125	0,175	1,406
185	10	16 7	339,5	— 8	7	8982	0,673	+0,145	0,176	1,194
186	18	16 25	337,6	— 7	9	9050	1,233	+0,131	0,168	1,532
187	22	15 41	335,5	— 5	16	9019	1,069	+0,080	0,183	1,332
188	23	15 54	337,3	— 5	16	9103	1,513	+0,080	0,177	1,770

Beobachtungen des Sterns h.

99	1838 Oct. 8	19 22	337,5	8	44	13,3071	704,180	+0,027	+0,228	704,435
100	10	19 47	336,5	6	41	3057	4,106	+0,043	0,219	4,368
101	Nov. 12	1 56	339,0	3,5	32,5	2976	3,681	+0,087	0,265	4,033
102	18	22 45	335,9	+ 1	28	2987	3,739	+0,110	0,211	4,060
103	19	22 3	337,0	— 1	26	2972	3,660	+0,121	0,209	3,990
104	20	22 38	334,8	— 5	15	2981	3,707	+0,178	0,215	4,100
105	21	22 27	334,6	— 3,5	19	3012	3,871	+0,157	0,212	4,240
106	22	22 45	333,4	— 4	17	2951	3,549	+0,168	0,214	3,931
107	23	23 24	334,4	— 4	17,5	2988	3,744	+0,165	0,221	4,130
108	Dec. 12	0 15	338,6	0	28	2914	3,353	+0,110	0,232	3,695
109	14	2 43	336,8	2	35	2951	3,549	+0,074	0,281	3,904
110	15	23 5	336,4	2	34	3022	3,924	+0,079	0,311	4,214
111	16	0 59	339,7	— 1	25	3007	3,845	+0,126	0,248	4,219
112	17	23 1	341,6	— 3	18	3007	3,845	+0,162	0,221	4,226
113	20	23 21	343,4	— 3	19	2937	3,474	+0,157	0,226	3,857
114	25	1 10	338,9	— 5	16,5	2893	3,242	+0,171	0,256	3,669
115	26	23 17	339,0	— 5	17	2915	3,358	+0,168	0,223	3,749
116	1839 Janr. 3	4 15	331,7	— 1	25	2897	3,263	+0,126	0,306	3,695
117	Febr. 6	3 2	339,0	— 4	16	2732	2,390	+0,173	0,302	2,865
118	17	4 3	332,2	+ 0,5	31	2754	2,506	+0,095	0,302	2,903

		St. Zt.	Barometer.		Therm.	s		Correction.		Wahre Entfernung.
			^h	^m		^h	^m	Wärme.	Refr.	
119	1839 Febr. 17	6 ^h 3'	332,2	+ 0,5	31 ^o	13,2786	702 ["] 575	+0 ^o 095	+0 ["] 289	702 ["] 953
120	19	5 13	336,0	0	23	2783	2,659	+0,136	0,290	3,085
121	20	4 18	336,9	0	26	2762,6	2,551	+0,121	0,310	2,982
122	22	4 48	338,8	— 1	25	2746	2,464	+0,126	0,307	2,897
123	April 2	14 0	340,3	— 6	13	2487	1,093	+0,188	1,070	2,351
124	3	13 49	339,1	— 6	14	2555	1,456	+0,183	1,157	2,793
125	8	13 57	342,8	— 1	21	2503	1,178	+0,186	1,077	2,391
126	16	14 6	338,8	— 2	22	2612	1,225	+0,142	1,000	2,367
127	30	14 11	338,9	+ 7	42	2664	2,040	+0,038	0,918	2,993
128	Mai 1	14 55	338,5	7	45	2623	1,813	+0,022	0,678	2,513
129	4	14 22	335,9	9	47	2653	1,971	+0,012	0,858	2,821
130	6	14 40	336,3	8	44	2622	1,807	+0,027	0,745	2,579
131	8	14 45	337,5	5	38	2591	1,643	+0,058	0,732	2,433
132	8	15 50	337,5	5	38	2650	1,956	+0,058	0,495	2,509
133	9	14 35	335,8	7,5	41,5	2539	1,368	+0,025	0,770	2,163
134	11	15 22	335,6	9	46	2597	1,675	+0,017	0,567	2,259
135	13	14 55	335,3	6	41	2565	1,506	+0,043	0,677	2,226
136	25	15 28	335,6	9	49	2499	1,157	+0,001	0,546	1,703
137	Juni 1	15 23	335,6	13	56	2551	1,453	— 0,035	0,553	1,971
138	9	15 33	339,3	13	55	2566	1,501	— 0,030	0,516	1,987
139	10	16 30	338,8	12	53	2629	1,844	— 0,020	0,393	2,217
140	13	15 47	336,4	10	47	2549	1,421	+0,012	0,492	1,925
141	16	15 24	339,6	13	51	2562	1,490	— 0,009	0,562	2,043
142	17	15 21	339,7	11,5	50	2539	1,368	— 0,004	0,573	1,937
143	18	16 55	339,9	14	57	2575	1,589	— 0,041	0,350	1,868
144	19	15 31	338,2	16	64	2575	1,559	— 0,077	0,523	2,005
145	23	15 52	334,3	14	55	2601	1,696	— 0,030	0,468	2,134
146	28	16 11	335,9	12,5	52	2559	1,474	— 0,016	0,429	1,888
147	Juli 4	16 31	337,3	12	54	2618	1,786	— 0,025	0,389	2,150
148	5	16 48	336,3	13	55	2556	1,458	— 0,030	0,358	1,786
149	7	16 44	338,5	15	59	2638	1,892	— 0,051	0,364	2,205
150	8	16 34	338,6	20	72	2595	1,665	— 0,119	0,372	1,918
151	9	16 42	338,4	20	71	2606	1,723	— 0,113	0,360	1,970
152	12	17 35	338,2	15	58	2623	1,813	— 0,046	0,278	2,045
153	14	18 48	337,5	14	59	2604	1,712	— 0,051	0,237	1,898
154	15	20 8	338,1	13	58	2608	1,733	— 0,046	0,206	1,893
155	20	18 59	337,6	19	72	2661	2,014	— 0,119	0,226	2,121
156	23	19 40	338,5	14	56	2564	1,501	— 0,035	0,216	1,682
157	28	20 2	336,6	15	61	2627	1,834	— 0,061	0,206	1,979
158	31	17 43	335,3	15	63	2589	1,633	— 0,072	0,283	1,844
159	Aug. 10	21 59	336,6	13	54	2645	1,929	— 0,025	0,197	2,101
160	11	18 11	336,9	16	59	2614	1,765	— 0,051	0,261	1,975
161	15	19 51	338,0	14	58	2598	1,681	— 0,046	0,211	1,846
162	19	19 23	336,9	13	53	2639	1,897	— 0,020	0,222	2,099
163	26	18 38	336,4	13	54	2580	1,585	— 0,025	0,245	1,805
164	28	19 32	335,8	13	57	2665	2,036	— 0,041	0,216	2,210
165	29	19 30	339,0	14	54	2606	1,723	— 0,025	0,221	1,919
166	30	18 51	338,1	14	60	2629	1,845	— 0,056	0,235	2,024
167	Sept. 5	19 17	336,8	13	54	2579	1,580	— 0,025	0,225	1,780
168	6	19 44	337,8	13	54	2628	1,839	— 0,025	0,215	2,029
169	10	19 55	337,3	16	61	2601	1,692	— 0,061	0,208	1,839
170	11	19 53	338,4	13	50	2661	2,014	— 0,004	0,214	2,224
171	12	20 44	335,0	15	63	2651	1,961	— 0,072	0,196	2,085
172	13	20 22	333,4	18	66	2681	2,120	— 0,087	0,197	2,230
173	14	19 40	334,1	15	59	2625	1,823	— 0,051	0,212	1,984
174	18	19 51	336,8	14	55	2615	1,770	— 0,030	0,211	1,951
175	20	21 25	337,9	13	52	2642	1,913	— 0,015	0,198	2,096

		St. Zt.	Barometer.		Therm.	S	s	Correction.		Wahre Entfernung.
								Wärme.	Refr.	
176	1839 Sept. 21	19 ^h 27'	337,4	13	56°	13,2604	701" 712	-0" 035	+0" 220	701" 897
177	28	21 4	337,0	12	52	2647	1,940	-0,015	0,199	2,124
178	Oct. 6	19 54	340,0	13	55	2606	1,723	-0,030	0,213	1,906
179	9	23 8	339,6	11	51	2634	1,871	-0,009	0,206	2,068
180	10	20 47	339,6	11	51	2642	1,913	-0,009	0,203	2,107
181	11	23 26	340,0	7	44	2626	1,829	+0,027	0,213	2,069
182	13	20 32	339,5	9	50	2609	1,739	-0,004	0,206	1,941
183	14	23 0	340,0	9	47	2608	1,733	+0,012	0,207	1,952
184	16	21 13	341,1	10	51	2606	1,723	-0,009	0,201	1,915
185	17	20 23	341,2	8	48	2601	1,696	+0,006	0,209	1,911
186	18	20 58	341,4	6	42	2629	1,844	+0,038	0,206	2,008
187	19	21 20	342,3	7	44	2585	1,612	+0,027	0,204	1,843
188	20	20 45	342,3	7,5	42,5	2586	1,617	+0,035	0,208	1,860
189	21	0 6	342,9	4	37	2508	1,204	+0,064	0,228	1,496
190	28	22 45	342,4	— 1	26	2553	1,442	+0,121	0,216	1,779
191	29	21 54	343,8	+ 1	32	2576	1,564	+0,090	0,210	1,864
192	30	21 51	343,6	0	28	2562	1,490	+0,110	0,211	1,811
193	Nov. 1	22 24	340,4	+ 1	31	2568	1,522	+0,095	0,210	1,827
194	2	21 41	339,8	+ 1	30	2569	1,527	+0,100	0,208	1,836
195	7	22 9	337,6	— 1	25,6	2511	1,220	+0,124	0,210	1,554
196	11	22 27	333,9	+ 2	33	2530	1,321	+0,074	0,205	1,600
197	12	21 35	334,2	+ 2	36	2515	1,241	+0,069	0,202	1,512
198	13	22 8	336,0	+ 3	35	2519	1,262	+0,074	0,204	1,540
199	Dec. 4	22 43	341,5	— 9	9	2492	1,120	+0,209	0,223	1,552
200	5	22 21	341,1	— 8	12	2472	1,013	+0,194	0,219	1,426
201	9	23 32	340,3	— 7	14,5	2532	1,331	+0,180	0,228	1,739
202	1840 Janr. 2	0 18	340,9	— 10	7	2381	0,532	+0,220	0,245	0,997
203	9	0 30	340,4	— 10	4	2342	0,326	+0,235	0,250	0,811
204	15	0 58	338,9	— 6	13	2349	0,363	+0,188	0,252	0,803
205	16	1 26	335,4	— 3	20	2322,5	0,223	+0,152	0,258	0,633
206	Febr. 3	2 44	335,9	+ 2	35	2344	0,337	+0,074	0,281	0,692
207	14	4 6	339,7	— 4	19	2261	699,897	+0,157	0,317	0,371
208	15	3 52	337,8	— 4	19	2292	700,061	+0,157	0,314	0,532
209	28	16 15	340,3	— 7	10	2127,5	699,191	+0,204	0,465	699,860
210	März 2	16 33	338,4	— 1	29	2214	9,649	+0,105	0,407	700,161
211	3	15 32	343,6	— 6	14	2204	9,596	+0,183	0,429	0,208
212	9	16 39	338,8	— 6	13	2227	9,717	+0,188	0,410	0,315
213	10	16 47	339,5	— 8	7	2193	9,537	+0,220	0,402	0,159
214	23	16 30	337,3	— 5	16	2235	9,760	+0,173	0,423	0,356

2.

Der Aufsuchung der Resultate der früher und der gegenwärtig mitgetheilten Beobachtungen, muß ich einige Erklärungen vorangehen lassen. Die aus den Angaben S der Mikrometerschraube abgeleiteten Entfernungen können (außer den Beobachtungsfehlern) Fehler besitzen, welche sowohl aus der gemachten Annahme des diesen Angaben proportionalen Fortschreitens der Objectivhälfte, als auch aus einer Unrichtigkeit des angenommenen Werthes einer Drehung der Schraube und seiner Veränderung durch die Wärme, und endlich aus Beschädigungen der Schraube und ihrer Unterlegeplatte, entstanden sein können. In der ersteren Beziehung hat eine Untersuchung, welche zur vollständigen Kenntniß der Schraube führen soll, mich zwar schon lange beschäftigt, allein auf

unerwartete Schwierigkeiten geführt, deren vollständige Beseitigung bis jetzt noch nicht erlangt worden ist, bis zu deren Erlangung die gegenwärtige Mittheilung, insofern die Bestimmung der jährlichen Parallaxe als ihr Zweck angesehen wird, aber nicht verzögert zu werden braucht. Die Unvollkommenheiten der Schraube können nämlich in zwei Theile zerlegt werden, deren einer mit der Größe der gemessenen Entfernung fortschreitet, und deren anderer von dem Drehungswinkel der Schraube, oder von der Angabe der Trommel abhängig, und (entweder für alle Drehungen gleich, oder nach irgend einem Gesetze veränderlich) periodisch ist; offenbar vereinigt der erste Theil sich mit dem Werthe einer gemessenen Entfernung für eine bestimmte Zeit und dem Werthe ihrer, aus den eigenen Bewegungen hervorgehenden, der Zeit propor-

tionalen Veränderung, und erhält also, da auch die letztere aus den Beobachtungen selbst bestimmt wird *), keinen Einfluss auf die jährliche Parallaxe; allein auch der zweite Theil verliert diesen Einfluss, indem auch die Angaben der Schraubentrommel, sowohl für den Anfang als für das Ende des bei jeder Beobachtung durch die Schraube gemessenen Zwischenraumes zwischen den beiden Oertern der bewegten Objectivhälften, sich der Entfernung, also auch, wenigstens sehr nahe, der Zeit proportional und zwar, während der Dauer eines Jahres oder zweier Jahre, nicht so stark ändern, dass der Einfluss ihrer Aenderungen nicht gleichfalls der Zeit proportional angenommen werden könnte. Eine kleine Unrichtigkeit des angenommenen Werthes einer Schraubendrehung hat gleichfalls fast nur Einfluss auf die Entfernung, allein keinen merklichen auf die jährliche Parallaxe. Eine Unvollkommenheit der Kenntniss des Einflusses der Wärme auf die Messungen, welche für die Angabe f des Fahrenheit'schen Thermometers **):

$$\Delta n = -0.00039128(f - 49^{\circ}2)$$

angenommen ist, werde ich dadurch in Rechnung bringen, dass ich ihre, in der Berechnung der Beobachtungen angewandte Grösse mit dem Factor $1 + k$ multiplizire, in welchem k so lange unbestimmt bleibt, bis eine neue und vollständigere Untersuchung, welche vor dem Wiedereintritte der Sommerwärme nicht geschlossen werden kann, seinen, der früheren Untersuchung zufolge verschwindenden Werth festgesetzt haben wird. Die früher schon erwähnte, am Schlusse der ersten Periode der Beobachtungen bemerkte Beschädigung der Mikrometerschraube kann endlich auch einen Einfluss auf die Messungen der Entfernungen gehabt haben; ein ähnlicher Einfluss ist auch in der zweiten Periode wahrscheinlich, denn an ihrem Ende zeigte eine ähnliche Beschädigung die Unzulänglichkeit der in der Unterlegeplatte von gehärtetem Stahl gesuchten Verbesserung, weshalb nun ein neues Mittel versucht worden ist, dessen Erfolg der Fortgang der Zeit zeigen wird. Aus diesen Erklärungen geht hervor, dass beide Perioden der Beobachtungsreihe nicht als eine zusammenhängende betrachtet werden dürfen, sondern dass wenigstens die mittleren, daraus hervorgehenden Entfernungen für eine bestimmte Zeit, unterschieden werden müssen. Dass die Beschädigungen der Mikrometerschraube, nothwendig ohne allen Einfluss auf die jährliche Parallaxe wären, kann zwar nicht behauptet werden, allein ich lasse nicht unbemerkt, dass ein der Zeit proportionaler Fortgang derselben destoweniger einen Einfluss darauf geäussert haben kann, als beide Abtheilungen der Beobachtungen be-

trächtlich über die jährliche Periode der Parallaxe hinaus fortgesetzt worden sind.

3.

Ich habe sämtliche Beobachtungen, sowohl die früher, als die gegenwärtig mitgetheilten, durch Hinzufügung von *):

$$a \dots -4.4125 \tau - 0.0071 \tau \tau - \gamma C - \delta D$$

$$b \dots +2.7743 \tau - 0.0130 \tau \tau - \gamma C - \delta D$$

wo τ die von 1839 an gezählte Zeit bedeutet, auf den Anfang von 1839 reducirt. Bezeichnet man die mittlere Entfernung für diese Zeit, so wie sie beiden Abtheilungen der Beobachtungsreihe entspricht,

$$\text{für } a \text{ durch } \dots 466.1 + \alpha + \Delta \alpha$$

$$\text{für } b \text{ durch } \dots 703.6 + \beta + \Delta \beta,$$

und die resp. um 466.1 und 703.6 verminderten, auf 1839 reducirten, beobachteten Entfernungen, nach der Berücksichtigung der noch unbestimmten, später anzubringenden Verbesserung des angewandten Einflusses der Wärme durch $n + \Delta n.k$, so ergibt jede Beobachtung eine Gleichung von der Form:

$$a \dots n + \Delta n.k = a.\Delta \alpha + b.\alpha + c.\alpha' + d.\alpha''$$

$$b \dots n + \Delta n.k = a.\Delta \beta + b.\beta + c.\beta' + d.\beta''.$$

Die Werthe von Δn , die zur Reduction der Beobachtungen angewandten Einflüsse der Wärme auf die Entfernungen, sind im 1^{ten} §., sowohl der früheren, als der gegenwärtigen Abhandlung schon angegeben worden; a ist für die früheren 86 Beobachtungen des Sterns $a = 1$, für die späteren 102 $= -1$, für die früheren 100 Beobachtungen des Sterns $b = 1$, für die späteren 114 $= -1$; b ist immer $= 1$; c ist die von 1839 an gezählte Zeit; d der Coefficient der jährlichen Parallaxe, nämlich **):

$$R \sin \cos(\odot - M) \tau.$$

Die Werthe von n , c , d werde ich jetzt anführen:

Für den Stern a .

	n	c	d		n	c	d
1	+0.357	-1.369	+0.635	14	-0.079	-1.249	+0.012
2	-0.074	-1.367	+0.624	15	+0.067	-1.246	-0.003
3	0.000	-1.364	+0.611	16	+0.014	-1.208	-0.222
4	+0.033	-1.342	+0.513	17	-0.182	-1.175	-0.398
5	+0.247	-1.337	+0.487	18	-0.299	-1.107	-0.699
6	+0.219	-1.323	+0.414	19	-0.373	-1.083	-0.779
7	+0.148	-1.312	+0.363	20	-0.462	-1.003	-0.897
8	-0.096	-1.309	+0.349	21	-0.389	-1.001	-0.897
9	-0.060	-1.304	+0.321	22	-0.527	-0.977	-0.886
10	+0.086	-1.296	+0.270	23	-0.469	-0.972	-0.887
11	-0.191	-1.279	+0.184	24	-0.520	-0.956	-0.855
12	+0.121	-1.271	+0.138	25	-0.210	-0.953	-0.852
13	-0.102	-1.268	+0.123	26	-0.583	-0.944	-0.837

*) Astr. Nachr. Nr. 366. S. 81.

**) Astr. Nachr. Nr. 365. S. 74.

*) Ast. Nachr. Nr. 366. S. 82.

**) daselbst S. 83 und 84.

	n	e	d
27	-0,204	-0,912	-0,751
28	-0,075	-0,901	-0,716
29	-0,648	-0,887	-0,666
30	-0,023	-0,663	+0,514
31	+0,182	-0,660	+0,529
32	+0,113	-0,655	+0,553
33	-0,012	-0,639	+0,623
34	+0,217	-0,628	+0,661
35	+0,317	-0,625	+0,680
36	+0,115	-0,620	+0,701
37	+0,204	-0,614	+0,721
38	+0,142	-0,611	+0,730
39	+0,280	-0,608	+0,740
40	+0,180	-0,584	+0,817
41	+0,401	-0,581	+0,825
42	+0,168	-0,554	+0,885
43	+0,254	-0,551	+0,889
44	+0,042	-0,526	+0,919
45	+0,186	-0,515	+0,926
46	+0,240	-0,512	+0,928
47	+0,411	-0,510	+0,928
48	+0,432	-0,507	+0,928
49	+0,468	-0,504	+0,929
50	+0,090	-0,501	+0,928
51	+0,077	-0,482	+0,921
52	+0,226	-0,476	+0,917
53	-0,070	-0,466	+0,910
54	+0,150	-0,457	+0,892
55	+0,272	-0,426	+0,825
56	+0,116	-0,408	+0,778
57	+0,102	-0,389	+0,713
58	-0,123	-0,364	+0,615
59	+0,131	-0,362	+0,604
60	+0,005	-0,351	+0,656
61	+0,068	-0,348	+0,543
62	+0,110	-0,340	+0,500
63	+0,119	-0,326	+0,432
64	-0,012	-0,321	+0,405
65	+0,208	-0,315	+0,377
66	+0,071	-0,313	+0,363
67	+0,129	-0,302	+0,304
68	-0,104	-0,299	+0,289
69	-0,124	-0,296	+0,273
70	-0,083	-0,293	+0,259
71	+0,045	-0,291	+0,244
72	-0,151	-0,288	+0,229
73	-0,260	-0,285	+0,214
74	-0,184	-0,280	+0,183
75	-0,008	-0,277	+0,168
76	+0,041	-0,274	+0,153
77	-0,065	-0,272	+0,138
78	-0,199	-0,269	+0,122
79	+0,074	-0,266	+0,106
80	-0,073	-0,263	+0,090
81	-0,164	-0,261	+0,075
82	-0,189	-0,258	+0,059
83	-0,029	-0,255	+0,043
84	-0,020	-0,252	+0,027
85	-0,268	-0,250	+0,011

	e	c	d
86	-0,005	-0,225	-0,131
87	-0,033	-0,134	-0,597
88	+0,078	-0,118	-0,662
89	-0,181	-0,115	-0,674
90	-0,137	-0,110	-0,690
91	+0,156	-0,107	-0,702
92	+0,057	-0,104	-0,711
93	+0,178	-0,052	-0,855
94	+0,007	-0,052	-0,855
95	+0,089	-0,047	-0,863
96	-0,093	-0,042	-0,871
97	+0,045	-0,039	-0,873
98	+0,046	-0,031	-0,884
99	+0,045	-0,014	-0,894
100	+0,228	+0,131	-0,584
101	+0,290	+0,136	-0,560
102	+0,171	+0,145	-0,524
103	+0,316	+0,252	+0,062
104	+0,282	+0,255	+0,077
105	+0,081	+0,268	+0,156
106	+0,373	+0,290	+0,277
107	+0,465	+0,293	+0,292
108	+0,422	+0,328	+0,477
109	+0,389	+0,331	+0,491
110	+0,457	+0,345	+0,552
111	+0,555	+0,350	+0,580
112	+0,417	+0,353	+0,592
113	+0,483	+0,364	+0,639
114	+0,243	+0,397	+0,761
115	+0,516	+0,416	+0,819
116	+0,557	+0,438	+0,871
117	+0,220	+0,440	+0,875
118	+0,633	+0,449	+0,891
119	+0,314	+0,460	+0,907
120	+0,472	+0,462	+0,910
121	+0,500	+0,465	+0,913
122	+0,284	+0,476	+0,922
123	+0,529	+0,490	+0,929
124	+0,266	+0,506	+0,928
125	+0,548	+0,509	+0,927
126	+0,319	+0,514	+0,924
127	+0,356	+0,517	+0,923
128	+0,176	+0,520	+0,921
129	+0,153	+0,528	+0,912
130	+0,327	+0,534	+0,906
131	+0,495	+0,539	+0,901
132	+0,199	+0,552	+0,880
133	+0,261	+0,558	+0,862
134	+0,672	+0,574	+0,831
135	+0,565	+0,580	+0,810
136	+0,613	+0,607	+0,717
137	+0,236	+0,610	+0,708
138	+0,548	+0,621	+0,669
139	+0,517	+0,632	+0,624
140	+0,035	+0,651	+0,540
141	+0,343	+0,659	+0,501
142	+0,307	+0,662	+0,488
143	+0,207	+0,681	+0,391
144	+0,371	+0,692	+0,332

	n	e	d
145	+0,211	+0,700	+0,288
146	+0,183	+0,703	+0,273
147	+0,133	+0,705	+0,257
148	+0,138	+0,711	+0,211
149	+0,058	+0,719	+0,182
150	+0,266	+0,722	+0,167
151	-0,033	+0,741	+0,058
152	+0,432	+0,771	-0,113
153	+0,262	+0,774	-0,129
154	-0,106	+0,782	-0,175
155	-0,143	+0,785	-0,192
156	-0,232	+0,787	-0,209
157	-0,035	+0,790	-0,222
158	-0,037	+0,793	-0,237
159	-0,126	+0,796	-0,252
160	-0,229	+0,798	-0,268
161	-0,073	+0,801	-0,281
162	-0,284	+0,804	-0,300
163	-0,164	+0,823	-0,400
164	-0,078	+0,826	-0,413
165	+0,006	+0,828	-0,429
166	-0,226	+0,834	-0,455

	n	e	d
167	+0,042	+0,837	-0,468
168	-0,231	+0,850	-0,533
169	-0,320	+0,861	-0,583
170	+0,258	+0,864	-0,594
171	-0,326	+0,867	-0,607
172	-0,287	+0,924	-0,807
173	-0,537	+0,927	-0,812
174	-0,317	+0,938	-0,837
175	-0,408	+1,026	-0,886
176	-0,513	+1,042	-0,863
177	-0,371	+1,045	-0,859
178	-0,390	+1,094	-0,734
179	+0,030	+1,124	-0,619
180	-0,483	+1,127	-0,609
181	+0,186	+1,161	-0,436
182	+0,077	+1,169	-0,394
183	+0,060	+1,172	-0,379
184	+0,059	+1,188	-0,294
185	-0,163	+1,191	-0,278
186	+0,080	+1,211	-0,155
187	-0,167	+1,224	-0,093
188	+0,260	+1,227	-0,077

Für den Stern b.

	n	e	d
1	+0,192	-1,375	+0,436
2	+0,054	-1,369	+0,462
3	+0,403	-1,367	+0,474
4	+0,304	-1,364	+0,487
5	-0,234	-1,342	+0,585
6	+0,024	-1,337	+0,609
7	-0,008	-1,323	+0,653
8	+0,269	-1,309	+0,711
9	-0,085	-1,304	+0,725
10	+0,168	-1,296	+0,752
11	+0,212	-1,279	+0,795
12	+0,135	-1,271	+0,815
13	-0,028	-1,268	+0,823
14	+0,165	-1,249	+0,855
15	+0,060	-1,246	+0,859
16	+0,084	-1,208	+0,891
17	-0,173	-1,175	+0,876
18	-0,199	-1,107	+0,718
19	-0,018	-1,083	+0,625
20	-0,210	-1,041	+0,430
21	+0,013	-1,003	+0,241
22	-0,199	-1,001	+0,236
23	-0,116	-0,985	+0,150
24	-0,272	-0,982	+0,134
25	-0,150	-0,977	+0,104
26	-0,262	-0,972	+0,072
27	-0,444	-0,961	+0,011
28	-0,207	-0,953	+0,035
29	-0,077	-0,944	+0,083
30	-0,191	-0,912	+0,267
31	-0,267	-0,901	+0,326
32	-0,263	-0,887	+0,398
33	-0,504	-0,862	-0,519
34	-0,226	-0,805	-0,749
35	-0,760	-0,802	-0,758

	n	e	d
36	-0,314	-0,666	-0,861
37	-0,322	-0,663	-0,857
38	-0,183	-0,660	-0,852
39	-0,094	-0,655	-0,842
40	-0,097	-0,639	-0,806
41	-0,129	-0,628	-0,778
42	-0,305	-0,625	-0,771
43	-0,103	-0,620	-0,754
44	-0,253	-0,614	-0,737
45	-0,247	-0,611	-0,728
46	-0,061	-0,608	-0,719
47	-0,101	-0,584	-0,625
48	-0,032	-0,581	-0,618
49	-0,064	-0,554	-0,496
50	-0,025	-0,551	-0,486
51	+0,237	-0,526	-0,366
52	-0,071	-0,515	-0,310
53	-0,136	-0,512	-0,296
54	+0,057	-0,510	-0,282
55	+0,037	-0,507	-0,268
56	+0,027	-0,504	-0,253
57	+0,200	-0,501	-0,238
58	+0,164	-0,482	-0,135
59	-0,163	-0,476	-0,106
60	+0,033	-0,466	-0,046
61	-0,013	-0,457	0,000
62	+0,204	-0,425	+0,179
63	+0,024	-0,414	+0,230
64	+0,037	-0,408	+0,268
65	+0,086	-0,389	+0,365
66	+0,172	-0,364	+0,485
67	+0,263	-0,362	+0,496
68	+0,253	-0,351	+0,549
69	+0,178	-0,348	+0,560
70	+0,127	-0,340	+0,598

	n	c	d		n	c	d		n	c	d		n	c	d
71	-0,111	-0,326	+0,650	107	+0,197	-0,104	+0,710	143	-0,413	+0,462	-0,418	179	+0,573	+0,771	+0,880
72	-0,019	-0,324	+0,660	108	-0,092	-0,052	+0,494	144	-0,269	+0,465	-0,405	180	+0,618	+0,774	+0,882
73	-0,016	-0,321	+0,671	109	+0,133	-0,047	+0,466	145	-0,111	+0,476	-0,350	181	+0,588	+0,777	+0,883
74	+0,235	-0,318	+0,681	110	+0,450	-0,045	+0,455	146	-0,321	+0,490	-0,280	182	+0,473	+0,782	+0,886
75	+0,331	-0,315	+0,690	111	+0,463	-0,042	+0,441	147	-0,016	+0,506	-0,192	183	+0,492	+0,785	+0,887
76	+0,107	-0,313	+0,700	112	+0,480	-0,039	+0,428	148	-0,372	+0,509	-0,178	184	+0,469	+0,790	+0,888
77	+0,064	-0,302	+0,735	113	+0,132	-0,031	+0,386	149	+0,061	+0,514	-0,147	185	+0,471	+0,793	+0,888
78	+0,089	-0,302	+0,735	114	-0,017	-0,017	+0,314	150	-0,219	+0,517	-0,133	186	+0,653	+0,796	+0,889
79	+0,420	-0,299	+0,744	115	+0,073	-0,014	+0,301	151	-0,160	+0,520	-0,118	187	+0,418	+0,798	+0,888
80	+0,285	-0,296	+0,752	116	+0,083	+0,008	+0,177	152	-0,064	+0,528	-0,073	188	+0,442	+0,801	+0,887
81	+0,488	-0,293	+0,760	117	-0,470	+0,100	-0,342	153	-0,197	+0,534	-0,042	189	+0,085	+0,804	+0,887
82	+0,332	-0,291	+0,767	118	-0,339	+0,131	-0,493	154	-0,095	+0,539	-0,026	190	+0,418	+0,823	+0,871
83	+0,372	-0,288	+0,775	119	-0,283	+0,131	-0,493	155	+0,068	+0,552	+0,049	191	+0,509	+0,826	+0,867
84	+0,383	-0,285	+0,782	120	-0,140	+0,136	-0,518	156	-0,350	+0,558	+0,093	192	+0,463	+0,828	+0,864
85	+0,402	-0,282	+0,789	121	-0,235	+0,140	-0,530	157	-0,018	+0,574	+0,168	193	+0,494	+0,834	+0,861
86	+0,371	-0,280	+0,796	122	-0,304	+0,145	-0,555	158	-0,132	+0,580	+0,210	194	+0,509	+0,837	+0,857
87	+0,051	-0,277	+0,803	123	-0,525	+0,252	-0,873	159	+0,194	+0,607	+0,355	195	+0,265	+0,850	+0,827
88	+0,139	-0,274	+0,810	124	-0,072	+0,255	-0,876	160	+0,075	+0,610	+0,366	196	+0,340	+0,864	+0,803
89	+0,267	-0,272	+0,816	125	-0,437	+0,268	-0,890	161	-0,026	+0,621	+0,422	197	+0,259	+0,864	+0,796
90	+0,270	-0,269	+0,822	126	-0,396	+0,290	-0,893	162	+0,253	+0,632	+0,475	198	+0,295	+0,867	+0,788
91	+0,199	-0,266	+0,827	127	+0,344	+0,328	-0,867	163	+0,007	+0,651	+0,561	199	+0,463	+0,924	+0,592
92	+0,259	-0,263	+0,833	128	-0,131	+0,331	-0,863	164	+0,426	+0,656	+0,585	200	+0,345	+0,927	+0,580
93	+0,436	-0,261	+0,839	129	+0,201	+0,340	-0,849	165	+0,142	+0,659	+0,595	201	+0,689	+0,938	+0,531
94	+0,349	-0,258	+0,844	130	-0,025	+0,345	-0,840	166	+0,263	+0,662	+0,606	202	+0,135	+1,007	+0,194
95	+0,283	-0,255	+0,848	131	-0,166	+0,350	-0,829	167	+0,052	+0,678	+0,669	203	+0,005	+1,026	+0,086
96	+0,300	-0,252	+0,852	132	-0,080	+0,350	-0,829	168	+0,308	+0,681	+0,680	204	+0,045	+1,042	+0,004
97	+0,304	-0,250	+0,857	133	-0,417	+0,353	-0,823	169	+0,144	+0,692	+0,717	205	-0,117	+1,045	-0,012
98	+0,308	-0,247	+0,861	134	-0,306	+0,358	-0,810	170	+0,536	+0,695	+0,727	206	+0,090	+1,094	-0,298
99	+0,167	-0,231	+0,880	135	-0,324	+0,364	-0,797	171	+0,403	+0,697	+0,735	207	-0,141	+1,124	-0,452
100	+0,114	-0,225	+0,884	136	-0,755	+0,397	-0,697	172	+0,555	+0,700	+0,743	208	+0,029	+1,127	-0,467
101	+0,018	-0,134	+0,799	137	-0,435	+0,416	-0,626	173	+0,315	+0,703	+0,751	209	-0,532	+1,161	-0,631
102	+0,089	-0,118	+0,753	138	-0,360	+0,438	-0,533	174	+0,310	+0,714	+0,781	210	-0,206	+1,169	-0,663
103	+0,026	-0,115	+0,745	139	-0,123	+0,440	-0,521	175	+0,469	+0,719	+0,796	211	-0,151	+1,172	-0,673
104	+0,144	-0,113	+0,736	140	-0,393	+0,449	-0,482	176	+0,276	+0,722	+0,804	212	+0,005	+1,188	-0,730
105	+0,292	-0,110	+0,727	141	-0,253	+0,457	-0,445	177	+0,552	+0,741	+0,842	213	-0,143	+1,191	-0,744
106	-0,009	-0,107	+0,719	142	-0,352	+0,460	-0,432	178	+0,389	+0,763	+0,873	214	+0,260	+1,227	-0,831

4.

Behandelt man die Gleichungen, für welche ich die Werthe von $n, \Delta n, a, b, c, d$ jetzt angegeben habe, so wie die Methode der kleinsten Quadrate es fordert, so ergeben sie

für den Stern a.

$$\begin{aligned}
 (nn) &= 14,5822 - 2,2542 k + 0,7766 k^2 \\
 (an) &= -12,709 - 2,557 k; \quad (aa) = 188 \quad ; \quad (ab) = -16 \quad ; \quad (ac) = -117,159; \quad (ad) = +21,937. \\
 (bn) &= +12,677 + 4,439 k; \quad (bb) = 188 \quad ; \quad (bc) = +2,195; \quad (bd) = +26,599. \\
 (cn) &= +5,0160 + 0,829 k; \quad (cc) = 99,2927; \quad (cd) = +10,3709. \\
 (dn) &= +22,9914 - 4,643 k; \quad (dd) = 72,3365.
 \end{aligned}$$

für den Stern b.

$$\begin{aligned}
 (nn) &= 17,9708 - 1,2796 k + 2,1638 k^2 \\
 (an) &= -4,564 - 3,472 k; \quad (aa) = 214 \quad ; \quad (ab) = -14 \quad ; \quad (ac) = -128,305; \quad (ad) = +9,407. \\
 (bn) &= +12,102 + 8,474 k; \quad (bb) = 214 \quad ; \quad (bc) = -3,317; \quad (bd) = +41,307. \\
 (cn) &= +8,7851 + 0,066 k; \quad (cc) = 106,1609; \quad (cd) = -3,9749. \\
 (dn) &= +28,9978 - 0,925 k; \quad (dd) = 88,1044.
 \end{aligned}$$

(Der Beschluss folgt.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 402.

Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter Bessel.

(Beschluss.)

Die hieraus folgenden Werthe der unbekannten Größen sind für den Stern *a*:

$$\begin{aligned}\Delta\alpha &= -0''2101 - 0''0079.k; & \text{Gewicht} &= 46,88 \\ \alpha &= +0,0007 + 0,0338.k; & &= 171,83 \\ \alpha' &= -0,1600 - 0,0096.k; & &= 25,66 \\ \alpha'' &= +0,3584 - 0,0756.k; & &= 64,66\end{aligned}$$

und für den Stern *b*:

$$\begin{aligned}\Delta\beta &= +0''0774 - 0''0428.k; & \text{Gewicht} &= 56,46 \\ \beta &= +0,0011 + 0,0413.k; & &= 187,69 \\ \beta' &= +0,1886 - 0,0508.k; & &= 28,89 \\ \beta'' &= +0,3289 - 0,0276.k; & &= 78,89\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a \dots\dots 4,4245 + 0,2579.k + 0,2637.kk &= 4,3614 + 0,2637[k + 0,489]^2 \\ b \dots\dots 7,1171 - 0,1768.k + 1,6426.kk &= 7,1123 + 1,6426[k - 0,054]^2\end{aligned}$$

Insofern man auch *k* aus diesen Beobachtungen bestimmen wollte, würden die des ersten Sterns die Verkleinerung des angenommenen Einflusses der Wärme auf die Messungen, im Verhältnisse 1:0,511, die des zweiten Sterns seine Vergrößerung im Verhältnisse 1:1,054 fordern. Das Gewicht des ersteren dieser Resultate ist aber, bei der Kleinheit des Coefficienten 0,2637 des Quadrats, viel zu gering, um dieser Bestimmung Zutrauen erwerben zu können, welches eine Folge des nahen Zusammenfallens der Jahreszeiten der größten und kleinsten Wärme, mit denen des größten positiven und negativen Einflusses der jährlichen Parallaxe auf die Entfernung des Sterns *a* ist; aber auch das Gewicht der zweiten Bestimmung ist bei weitem nicht so groß, als man es erhalten kann, wenn man *k* durch Beobachtungen viel größerer Entfernungen, im Sommer und im Winter, sucht. Ich führe dieses nur an, um dadurch zu zeigen, daß die Beobachtungen, welche der Gegenstand dieser Abhandlung sind, keinen erheblichen Grund zur Annahme eines nicht verschwindenden Werthes von *k* geben. Seine endliche Bestimmung bleibt der schon erwähnten, noch nicht geschlossenen, vollständigeren Untersuchung vorbehalten, bis wohin *k* = 0 gesetzt werden mag.

Unter dieser Annahme ist der mittlere Fehler der einzelnen Beobachtungen

$$\begin{aligned}a \dots\dots &= \pm\sqrt{\frac{4,4245}{184}} = \pm 0''1551 \\ b \dots\dots &= \pm\sqrt{\frac{7,1171}{210}} = \pm 0,1841\end{aligned}$$

Die angeführten Ausdrücke von (*nn*) werden, durch die den Gleichungen gemäße Bestimmung der drei ersten unbekannten Größen, also unter der Voraussetzung des Verschwindens der jährlichen Parallaxe, auf

$$\begin{aligned}a \dots\dots 12,7282 - 3,2445.k + 0,6330.kk \\ b \dots\dots 15,6507 - 1,6094.k + 1,7029.kk\end{aligned}$$

gebracht, verkleinern sich aber beträchtlich durch die Berücksichtigung auch der letzten unbekannten Größe, nämlich auf:

und man erlangt hierdurch die mittleren Fehler der aus den Beobachtungen gezogenen Ausdrücke:

$$\begin{aligned}\alpha'' &= 0''3584 - 0''0756.k; & \text{mittl. Fehler} &= \pm 0''01928 \\ \beta'' &= 0,3289 - 0,0276.k; & &= \pm 0,02073\end{aligned}$$

Vergleicht man diese Resultate mit den früher (Astr. Nachr. Nr. 366. S. 87) aus der ersten Abtheilung der Beobachtungen allein erhaltenen, so bemerkt man leicht, daß der sich früher zeigende Unterschied von α'' und β'' , durch die zweite Abtheilung derselben nicht bestätigt wird, vielmehr diese einen kleinen Unterschied im entgegengesetzten Sinne ergibt. Es ist also noch mehr Grund als früher vorhanden, die Voraussetzung $\alpha'' = \beta''$ zu machen, oder aus den Beobachtungen beider Sterne *a* und *b*, ein Resultat für die jährliche Parallaxe abzuleiten. Dieses ist, unter gehöriger Berücksichtigung der mittleren Fehler der durch die beiden Sterne gegebenen Resultate:

$$= 0''3483 - 0''0533.k; \text{ m. F. } = \pm 0''0141.$$

Die längere Fortsetzung der Beobachtungen hat also eine Vergrößerung der jährlichen Parallaxe von 0''0347 herbeigeführt. Der jetzigen Bestimmung entspricht die Entfernung = 592200 mittleren Entfernungen der Erde von der Sonne, welche das Licht in 9½ Jahren durchläuft.

5.

Durch die Fortsetzung der Beobachtungen ist die Anzahl der Bestimmungen der Positionswinkel des Sterns *a* auf 183,

18

des Sterns b auf 207 gebracht worden. Ich habe alle diese Beobachtungen, durch Hinzufügung von *)

$$a \dots - 19' 18'' 8\tau + 11' 2\tau - \alpha'A - \beta'B - \gamma'C - \delta'D$$

$$b \dots - 21' 4,5\tau - 4,9\tau - \alpha'A - \beta'B - \gamma'C - \delta'D$$

auf 1839 reducirt, wo τ die von 1839 gezählte Zeit bedeutet und zu den in der *Tabb. Reg.* gegebenen Werthen von A , um sie auf dieselbe Epoche zu beziehen, für 1837, 1838, 1840 resp. $-2, -1, +1$ hinzugefügt worden sind; die in τ und $\tau\tau$ multiplicirten Glieder dieser Formeln entstehen aus der Beziehung der a. a. O. S. 82 gegebenen auf 1839, nachdem der durch die GröÙe α' in Rechnung gebrachte Einfluss der Präcession davon getrennt ist. Die arithmetischen Mittel aus allen Beobachtungen habe ich

$$a \dots 201^{\circ} 50' 24'' + 1,380 \alpha''$$

$$b \dots 109 45,52 - 0,568 \beta''$$

erhalten, also nach der Annahme $\alpha'' = \beta'' = 0'' 3483$

$$a \dots 201^{\circ} 50' 72''$$

$$b \dots 109 45,32$$

Die erste dieser beiden Bestimmungen ist $1' 61''$, die andere $2' 16''$ größer als die früher **) mitgetheilten; zum Theil rühren diese Unterschiede von Berichtigungen einer früher etwas verschiedenen Annahme der jährlichen Veränderungen und anderer Reductionselemente her, größtentheils aber wohl von eigenen, noch unbekannten Bewegungen der beiden verglichenen Sterne, beziehungsweise auf die angenommene Bewegung der Mitte des Doppelsterns 61 Cygni. Von den letzteren sind die neueren Bestimmungen frei, indem das Mittel aller Beobachtungszeiten sehr nahe auf die Zeit trifft (1839), auf welche dieselben sich beziehen.

*) Astr. Nachr. Nr. 366. S. 83.

**) Astr. Nachr. Nr. 366. S. 93.

Die durch α' und β' bezeichneten Verbesserungen der angenommenen relativen Veränderungen der Entfernungen, sind durch die erste Abtheilung der Beobachtungen allein *) $= -0'' 0356$ und $= +0'' 2148$, durch beide Abtheilungen zusammen aber $= -0'' 1600$ und $= +0'' 1886$ gefunden werden. Ohne Zweifel verdient die neuere Bestimmung den Vorzug vor der älteren, allein ein hinreichendes Gewicht wird die Kenntniss der relativen Veränderungen, sowohl der Entfernungen, als auch der Positionswinkel, erst erhalten, wenn man die jetzt erlangten Bestimmungen für 1839, mit mehrere Jahre später zu erlangenden wird vergleichen können; dem was die Beobachtungen in dieser Beziehung bis jetzt ergeben haben, darf kein großer Werth beigelegt werden. Jene Bestimmung ist, dem Vorhergehenden zufolge, für 1839:

	Entfernung.	Positionswinkel.
Stern $a \dots$	466'' 101	201° 50' 72
$b \dots$	703,601	109 45,32

Es ist zu erwarten, daß die bevorstehende letzte Festsetzung der Reductionselemente (§. 2) den Entfernungen noch kleine Aenderungen hinzusetzen wird; die Positionswinkel sind die halben Summen der an der Mitte der beiden Sterne 61 Cygni und der um 180° veränderten, an den Sternen a und b stattfindenden.

Daß es für jetzt ein beträchtliches Interesse hätte, die Beobachtungen 61 Cygni fortzusetzen, sehe ich nicht, da ich jetzt auch an der nahen Richtigkeit der Bestimmung der jährlichen Parallaxe dieses Sterns eben so wenig zweifle, als ich zur Zeit des Schlusses der ersten Abtheilung der Beobachtungen an ihrer für das angewandte Instrument wahrnehmbaren GröÙe gezweifelt habe. Ich habe also die Beobachtungen vorläufig geschlossen.

*) Ebendaebst S. 92.

Bessel.

Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber.
Cracau 1840. April 24.

Indem ich mir die Freiheit nehme, bleibe die an der Cracauer Sternwarte im Jahre 1839 gemachten Beobachtungen der Mondsterne, Sternbedeckungen, so wie einiger Planeten mitzutheilen, füge ich zugleich einige Worte bei über die hier in diesem Zeitraum gemachten meteorologischen Beobachtungen.

Der mittlere Barometerstand war $27,4^{188}$ in Paris M.; der höchste Stand fiel auf den 29^{ten} October mit $27,10^{56}$, der niedrigste auf den 31^{ten} Jänner mit $26,8^{08}$, so daß die jährliche Schwankung 14^{48} betrug. Die mittlere Jahreswärme war $+6^{\circ} 1$ R., also kleiner, als sie aus vieljährigen Beobach-

tungen folgt; überhaupt muß dieses Jahr zu den kühlen gezählt werden. Besonders merkwürdig war der März rückwärts der Temperatur, die geringer war, als im Februar. Im Februar betrug die mittl. Wärme $-0^{\circ} 73$ R., im März $-1^{\circ} 11$ R. Die größte Wärme fiel auf den 21^{ten} Juli mit $+26^{\circ} 0$ R., die kleinste auf den 28^{ten} Jänner mit $-19^{\circ} 6$ R.; die jährliche Schwankung betrug also $45^{\circ} 6$ R. Der herrschende Wind war wieder, wie gewöhnlich, von West; Stürme zählte man 25. Ganz heitere Tage hatten wir bloß 22, ganz trübe 234; an 109 Tagen wechselten Wolken mit Sonnenschein. Regen fiel an 129, Schnee an 74 Tagen. Der letzte Schnee im Frühjahr

fiel den 15^{ten} April, der erste im Herbste den 27^{ten} October. An Gewittern war dieses Jahr reich; man zählte deren 28; das erste Gewitter ereignete sich den 28^{ten} April, das letzte den 20^{ten} September.

Um den Feuchtigkeits-Zustand der Atmosphäre zu erforschen, wurden täglich dreimal Beobachtungen mit dem August'schen Psychrometer gemacht. Folgende Tabelle stellt die aus den Beobachtungen gefundenen Resultate dar.

Monate.	Temperatur		Der Thaupunct unter der Luft-Temperatur.	Elasticität der Wasserdünste.	Sättigungsgrad der Luft.	Wasser in einem Paris. Ce-bikfuss Luft in Granen.
	der Luft nach Réaum.	des Thaupuncts.				
Jänner	— 2°75	— 3°70	0°95	1°467	0,917	2,678
Februar	— 0,73	— 2,24	1,51	1,674	0,876	3,005
März	— 1,11	— 2,80	1,69	1,589	0,863	2,875
April	+ 3,12	+ 0,86	2,24	2,208	0,830	3,864
Mai	+ 10,77	+ 7,52	3,25	3,839	0,771	6,445
Juni	+ 14,55	+ 10,24	4,11	4,785	0,726	7,830
Juli	+ 15,07	+ 10,48	4,59	4,879	0,700	7,945
August	+ 13,45	+ 10,80	2,65	4,986	0,807	8,175
September	+ 12,74	+ 9,76	2,98	4,611	0,792	7,627
October	+ 7,05	+ 6,08	0,97	3,404	0,923	5,861
November	+ 3,74	+ 2,64	1,10	2,544	0,908	4,458
December	— 2,51	— 2,80	0,29	1,586	0,973	2,899
Jahr	+ 6°10	+ 5°12	0°98	3°131	0,918	5,425

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß die Elasticität der Wasserdünste, und die Menge des in der Luft schwebenden Wassers im Allgemeinen zunimmt, so wie die Temperatur steigt. Der Sättigungsgrad der Luft hat im Juli den niedrigsten Grad erreicht; dem Maximum ihrer Sättigung war die Luft am nächsten in den Monaten December, October,

Jänner und November. Wasserdunst war am meisten in der Atmosphäre im August, am wenigsten im Jänner.

Ueberhaupt muß dieses Jahr 1839 zu den mehr trüben gezählt werden; es war auch den astronomischen Beobachtungen nicht besonders günstig.

Dr. Max Weisse.

Mondsterne auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1839 beobachtet.

Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Anz. d. Fäden.
1839 Januar 23.	π Arietis	2 ^h 41' 42" 19	5
	δ Arietis	2 51 24,13	5
	Mond I	3 3 29,62	5
	γ Tauri	3 39 18,85	5
	Δ Tauri	3 56 34,83	5
März 26.	ν Leonis	9 49 35,25	5
	γ Leonis	9 58 34,87	4
	Mond I	10 10 18,83	5
	ρ Leonis	10 24 21,69	5
	ι Leonis	10 40 49,31	5
27.	ρ Leonis	10 24 21,79	4
	ι Leonis	10 40 49,46	5
	Mond I	10 55 47,62	5
April 24.	τ Leonis	11 19 41,39	5
	Mond I	11 25 32,19	5
	β Virginis	11 42 20,51	5
	ϵ Virginis	11 57 2,45	5
Mai 22.	β Virginis	11 42 20,33	4
	Mond I	11 53 46,41	4
	γ Virginis	12 11 42,17	5
	η Virginis	12 25 30,30	3

Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Anz. d. Fäden.
1839 Juni 22.	λ Virginis	14 ^h 10' 26" 77	5
	Mond I	14 35 56,48	5
	20 Librae	14 54 42,52	5
	ν Librae	15 3 6,16	5
25.	25 Scorpii	16 37 3,62	4
	Δ Ophiuchi	17 5 30,64	3
	Mond I	17 17 16,52	5
	ρ Sagittarii	17 37 29,46	4
Juli 23.	δ Ophiuchi	17 12 11,10	4
	ρ Sagittarii	17 37 29,63	5
	Mond I	17 52 17,54	5
	γ Sagittarii	17 54 48,15	5
	λ Sagittarii	18 18 5,94	5
	ϵ Sagittarii	18 45 20,77	5
24.	ϵ Sagittarii	18 45 20,98	5
	Mond I	18 52 16,11	5
	χ^1 Sagittarii	19 15 32,32	5
	h^2 Sagittarii	19 26 58,28	5
25.	χ^1 Sagittarii	19 15 32,25	5
	h^2 Sagittarii	19 26 58,35	5
	Mond I	19 51 49,40	5
	τ Capricorni	20 18 9,87	5

18 *

Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Ans. d. Fäden.
1839 Sept. 18.	h ² Sagittarii	19 ^h 26' 67" 92	5
	59 Sagittarii	19 47 7,25	5
	Mond I	19 57 14,81	5
	π Capricorni	20 18 9,67	5
	ψ Capricorni	20 36 37,14	5
20.	γ Capricorni	21 31 13,85	5
	δ Capricorni	21 38 13,01	5
	Mond I	21 48 30,15	5
	θ Aquarii	22 8 23,81	5
	σ Aquarii	22 22 11,31	5
21.	ι Aquarii	22 8 23,87	4
	σ Aquarii	22 22 11,34	1
	Mond I	22 42 28,26	5
	φ Aquarii	23 6 2,89	5
	π ¹ Piscium	23 18 44,38	5
Oct. 15.	h ² Sagittarii	19 26 57,06	2
	Mond I	19 31 39,77	5
	e Sagittarii	19 52 48,27	5
	σ Capricorni	20 10 9,19	4
16.	c Sagittarii	19 52 48,21	5
	σ Capricorni	20 10 9,11	4
	Mond I	20 27 35,66	5
	γ Capricorni	20 55 17,62	5
	π Capricorni	21 6 53,29	5
17.	π Capricorni	21 6 53,29	5
	Mond I	21 22 3,16	5
	δ Capricorni	21 38 12,72	5
	ι Aquarii	21 57 47,87	5
18.	δ Capricorni	21 38 12,61	5
	ι Aquarii	21 57 47,80	5

Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Ans. d. Fäden.
1839 Oct. 18.	Mond I	22 ^h 15' 13" 40	5
	58 Aquarii	22 23 12,61	5
	λ Aquarii	22 44 16,61	5
19.	λ Aquarii	22 44 16,42	5
	Mond I	23 7 50,53	5
	λ Piscium	23 33 53,82	5
	q Piscium	23 53 38,73	4
20.	λ Piscium	23 33 53,60	5
	q Piscium	23 53 38,32	5
	Mond I	0 1 0,57	5
Nov. 13.	ψ Capricorni	20 36 36,11	5
	γ Capricorni	20 55 16,95	5
	Mond I	21 0 42,09	5
	γ Capricorni	21 31 12,90	5
	δ Capricorni	21 38 11,96	5
14.	γ Capricorni	21 31 12,99	5
	δ Capricorni	21 38 12,10	5
	Mond I	21 52 34,38	5
	33 Aquarii	21 57 47,49	5
	θ Aquarii	22 8 23,41	5
	σ Aquarii	22 22 10,84	5
Dec. 12.	ι Aquarii	21 57 47,11	5
	θ Aquarii	22 8 22,85	5
	Mond I	22 25 26,48	5
	λ Aquarii	22 44 15,73	4
	φ Aquarii	23 6 1,94	4

NB. Den 23^{ten} Januar sind nicht die scheinbaren Rectascensionen angegeben, sondern die Durchgänge durch den Mittelfaden.

Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im J. 1839 beobachtet.

Datum.	Eintritt	(236) Tauri	In den dunkeln Mondsrand um	Sternzeit.	
1839 März 21.	—	eines Sterns 8.9	—	10 ^h 24' 27" 29	Ziemlich gut.
April 16.	—	(339) γ Sagitt.	—	10 6 51,04	Sehr gut.
Juli 23.	—	90 φ Aquar.	In den erleuchteten	18 14 1,32	Gut.
Aug. 25.	—	58 Aquarii	In den dunkeln	20 5 35,23	Gut.
Oct. 18.	—	90 φ Aquarii	—	2 6 0,51	Sehr gut.
— 19.	—	96 Aquarii	—	20 29 49,64	—
— 19.	—	33 Aquarii	—	23 52 3,42	—
Nov. 14.	—	eines Sterns 8.9	—	0 4 37,05	Ziemlich gut.
Dec. 10.	—	(176) Aquarii	—	23 32 56,42	Sehr gut.
— 12.	—	—	—	1 27 38,91	—

Planetenbeobachtungen bei ihrer Culmination im Cracauer Meridian im Jahre 1839 angestellt.

Datum.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
1839 April 1.	13 ^h 11' 37" 26	+14° 39' 22" 79
— 27.	12 53 59,37	+20 53 26,85
Mai 1.	12 52 5,15	+21 26 3,09
— 7.	12 49 51,99	+22 3 2,94
— 8.	12 49 54,47	+22 7 56,28
— 13.	12 48 27,20	+22 26 44,06
— 20.	12 47 51,85	+22 39 17,48
J u p i t e r.		
April 1.	12 54 30,21	— 4 6 10,85
— 27.	12 42 50,29	— 2 54 25,41
Mai 7.	12 39 19,20	— 2 33 46,29

Datum.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
1839 Mai 8.	12 ^h 39' 0" 89	— 2° 32' 12" 91
— 18.	12 37 37,47	— 2 24 26,51
— 20.	12 36 5,37	— 2 16 21,87
— 22.	12 35 44,52	— 2 14 39,77
U r a n u s.		
Oct. 17.	22 58 35,50	— 7 25 41,35
— 18.	22 58 29,45	— 7 26 10,85
— 19.	22 58 23,59	— 7 26 44,69
— 20.	22 58 17,78	— 7 27 19,31
Nov. 10.	22 56 53,15	— 7 35 15,79
Dec. 12.	22 57 16,56	— 7 31 24,88

Sternschnuppen-Beobachtungen mitgeteilt von Herrn Professor A. Erman jun.

Bei Potsdam $\phi = 52^{\circ} 12' 22''$ $0^{\text{h}} 43' 0'' 00$ O. von Paris.

Mittl. Zeit.	Anfang.		Ende.	
	AR.	Decl.	AR.	Decl.
1825 Sept. 17.				
5. 10 ^h 32' 8	45,0	+67° 5	142° 0	+45° 5
1825 Oct. 4.				
6. 10 9,8	333,0	+80,5	266,5	+41,0

Berlin $\phi = 52^{\circ} 20' 13''$ $0^{\text{h}} 44' 13'' 58$ O. von Paris

1825 Sept. 17.				
5. 10 34,0	30,0	+57,5	146,0	+49,0
1825 Oct. 4.				
6. 10 11,0	295,0	+55,0	298,0	+51,75

Berlin $\phi = 52^{\circ} 20' 63''$ $0^{\text{h}} 44' 19'' 22$ O. von Paris.

1836 Nov. 14.				
1. 9 37,0	79,5	+41,5	83,0	+47,0
2. 9 40,0	75,5	+44,0	75,0	+38,0
3. 9 44	65,0	+42,0	69,0	+47,0
4. 10 15	118,0	+40,0	129,5	+30,0
5. 10 33	78,5	+38,0	68,0	+18,0
6. 10 37	100,5	+15,0	110,5	+ 7,5
7. 10 54	113,5	+15,0	132,0	+16,0
8. 11 5	60,0	—15,0	56,0	—22,0
9. 11 19	147,0	+40,0	155,5	+38,0
10. 11 48	143,0	+40,0	150,0	+15,0
11. 11 52	112,0	+27,0	100,0	+18,0
12. 12 11	128,5	+23,0	121,0	+18,0
14. 12 22	116,0	+ 8,0	122,0	+ 9,0
16. 12 31,5	150,0	+20,0	137,0	+18,0
17. 12 32	105,5	+35,0	85,0	+44,0
18. 12 33	131,0	+48,0	160,0	+60,0
19. 12 38	153,0	+40,0	151,0	+27,0
20. 12 40	153,0	+16,0	137,0	+ 3,0
21. 12 41	137,0	+ 8,0	141,0	+ 7,0
22. 12 54	143,0	+ 5,0	143,0	+ 5,0
23. 13 12	135,0	+38,0	151,0	+44,0
24. 13 16	129,0	+22,0	133,0	+40,0
25. 13 18	87,0	+ 7,0	80,0	+ 0,0
27. 13 30	142,0	+12,0	163,0	+23,0
28. 13 31				
29. 13 33	152,0	+20,0	—	—
30. 13 35	205,0	+50,0	197,0	+40,0
31. 13 52	148,0	+10,0	137,0	+ 3,0
32. 14 2	150,0	+12,0	137,0	+ 3,0
34. 14 6,5	137,0	+ 3,0	150,0	+ 0,0

Von Nr. 12 wurde noch angemerkt, daß die Bahn sehr auffallend von einem größten Kreise abwich.

Berlin $\phi = 52^{\circ} 20' 63''$ $0^{\text{h}} 44' 19'' 22$ O. von Paris.

1. 12 5	308	— 7	295	—18
4. 12 14	10	+21	6	+18
5. 12 18	339	+28	342	+16
6. 12 20	10	+75	—	—
8. 12 36	338	+25	319	+18
9. 12 37	310	+15	—	—

Mittl. Zeit.	Anfang.		Ende.		
	AR.	Decl.	AR.	Decl.	
1837 Aug. 10.					
12. 12 ^h 44'	340°	+25°	345°	+18°	2 ^r Gr.
13. 12 47	0	+30	348	+28	
14. 12 50	55	+30	62	+25	klein.
15. 12 55	72	+55	88	+58	
17. 13 2,5	48	+48	48	+30	1 ^r Gr.
19. 13 9	324	+18	318	+ 5	
20. 13 12,5	15	+45	5	+30	1 ^r Gr.
21. 13 13	86	+43	85	+38	2 ^r Gr.
23. 13 19	355	+18	350	+ 0	
25. 13 25	55	+31	60	+22	
26. 13 36	50	+22	49	+18	1 ^r Gr. m.Sp.
27. 13 38	80	+48	82	+40	1 ^r Gr. m.Sp.
28. 13 39	0	+88	226	+78	1 ^r Gr. m.Sp.
29. 13 42	40	+40	—	—	klein; sehr kurz.
30. 13 43	45	+40	62	+53	1 ^r Gr. m.Sp.
31. 13 49	75	+40	75	+30	2 ^r Gr.
33. 13 52	47	+33	53	+27	2 ^r Gr.
34. 13 53	39	+57	34	+28	
36. 14 1	54	+23	65	+18	
37. 14 3	43	+40	53	+25	3 ^r Gr.
40. 14 14	352	+18	343	+10	1 ^r Gr.
41. 14 15	20	+60	58	+60	1 ^r Gr.
43. 14 19	43	+53	54	+64	2 ^r Gr.
44. 14 21	25	+62	45	+82	2 ^r Gr.
45. 14 28	30	+62	45	+60	1 ^r Gr.
46. 14 27	2	+89	285	+58	2 ^r Gr.
47. 14 39	53	+42	+10	+88	1 ^r Gr. m.Sp.
48. 14 42	359	+29	1	+14	1 ^r Gr. m.Sp.
49. 14 46	5	+75	—	—	sehr hell; kurz.
50. 14 46,5	79	+28	83	+21	1 ^r Gr.
51. 14 51,5	49	+45	58	+40	sehr hell.
52. 14 52,5	51	+49	43	+40	sehr hell.
53. 14 57,5	325	+58	300	+65	sehr hell.
54. 14 58,75	10	+60	318	+50	2 ^r Gr.
56. 15 4,5	90	+58	100	+56	hell.
57. 15 8,5	56	+51	69	+48	
58. 15 14,5	75	+50	85	+50	

Berlin $\phi = 52^{\circ} 20'$ $0^{\text{h}} 44' 19'' 22$ O. von Paris.

Mittlere Zeit.	Anfang.		Ende.		
	AR.	Decl.	AR.	Decl.	
1839 Aug. 9.					
1. 10 ^h 23' 40" 6	357° 3	+15° 1	348° 3	+ 7° 5	1 ^r Gr.
2. 10 23 40,6	360,0	27,5	356,5	11,0	3 ^r Gr.
3. 10 28 59,0	321,4	31,4	298,4	9,4	2 ^r Gr.
4. 10 31 57,0	359,0	43,5	349,0	34,5	2 ^r Gr. m.Sp.
5. 10 36 24,6	339,4	22,1	330,4	64,0	2. 3 ^r Gr.
6. 10 37 45,7	334,5	23,4	327,5	15,4	3 ^r Gr.
7. 10 39 51,9	8,5	+30,5	5,0	+17,5	3 ^r Gr. m.Sp.
8. 10 43 52,3	301,5	— 3,7	287,5	—14,0	2 ^r Gr.
9. 10 54 14,7	316,5	+34,4	296,5	+16,6	2 ^r Gr.
10. 10 55 56,5	341,5	—16,6	337,0	—20,6	

	Mittl. Zeit. 1839 Aug. 9.	Anfang.		Ende.		
		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
11.	10 ^h 54' 16" 7	6° 5	+30° 0	2° 5	+23° 5	
12.	11 0 49,0	321,5	-11,8	314,5	-16,8	
13.	11 3 38,8	0,5	+28,5	7,5	+21,5	
14.	11 9 25,9	14,5	+47,5	10,0	40,5	1 ^r Gr. m.Sp.
15.	11 10 5,5	309,5	16,4	297,5	2,9	
16.	11 15 54,1	14,5	+28,4	6,5	+16,4	m.Sp.
17.	11 22 15,8	312,5	-20,8	307,5	-26,5	3 ^r Gr.
18.	11 25 31,2	317,0	+ 8,5	309,5	- 8,6	
19.	11 25 38,6	9,5	+29,3	10,5	+23,4	m.Sp.
20.	11 30 48,4	314,5	- 6,6	306,5	-12,5	
21.	11 35 48,8	4,4	+21,5	351,4	+12,4	
22.	11 38 11,8	309,5	-13,5	291,5	-22,0	
23.	11 38 16,8	9,5	+24,4	11,5	+18,4	2. 3 ^r Gr.
24.	11 43 28,8	29,5	+19,5	28,0	+17,0	3 ^r Gr.
25.	11 43 45,2	24,5	+18,4	31,0	+15,4	2 ^r Gr.
26.	11 52 33,8	354,0	+20,5	351,5	+12,0	3 ^r Gr.
27.	11 57 6,2	10,5	+17,0	3,5	+12,0	
28.	11 57 26,8	36,5	+21,0	30,5	+17,5	2 ^r Gr.
29.	12 1 19,8	331,5	- 1,0	338,5	+ 3,5	1 ^r Gr.
30.	12 4 21,5	355,0	+ 3,2	345,7	-10,0	3 ^r Gr.
31.	12 7 25,9	0,0	+28,5	6,5	+21,5	3 ^r Gr.
32.	12 14 10,9	328,5	+ 7,5	318,0	+ 0,5	
33.	12 14 24,9	319,5	- 8,5	312,5	-17,5	
34.	12 18 50,9	8,5	+30,0	14,0	+21,4	
35.	12 31 22,0	3,5	+21,5	3,5	+10,5	2 ^r Gr.
36.	12 32 55,4	27,5	+32,5	24,5	+21,0	2 ^r Gr.
37.	12 35 5,6	57,5	+38,3	58,5	+34,2	1. 2 ^r Gr.
38.	12 35 27,0	60,5	+27,2	62,5	+17,2	wie Jupiter.
39.	12 42 33,8	18,5	+15,5	358,5	+ 0,5	3. 4 ^r Gr.
40.	12 53 57,1	48,6	+34,3	53,6	+27,3	3 ^r Gr.
41.	12 56 5,0	21,5	+18,5	6,5	+ 4,4	2 ^r Gr.
42.	13 2 4,4	44,5	+17,4	36,5	+ 3,4	2 ^r Gr.
43.	13 3 14,3	22,5	+13,4	13,5	- 2,6	3 ^r Gr.
44.	13 3 49,5	354,5	-16,5	342,5	-24,5	
45.	13 10 38,1	0,4	+29,0	354,4	+18,5	1 ^r Gr. m.Sp.
46.	13 15 49,5	325,4	0,0	321,4	- 9,5	1 ^r Gr.
47.	13 26 57,4	11,4	- 7,6	3,0	-16,6	1 ^r Gr.
48.	13 29 12,0	2,4	+ 8,5	358,5	- 3,5	1 ^r Gr.
49.	13 36 17,0	83,5	+34,4	33,5	+20,4	wie Jupiter.
50.	13 44 9,6	47,5	+35,5	51,0	+23,5	1 ^r Gr.
51.	13 46 22,0	342,5	+ 7,4	337,9	-10,6	1 ^r Gr.
52.	13 50 9,6	72,6	+45,2	77,6	+41,2	2. 3 ^r Gr.
53.	13 55 6,2	71,6	+26,2	74,6	+22,2	3 ^r Gr.
54.	13 59 8,2	72,6	+29,2	77,6	+22,2	2 ^r Gr.
55.	14 3 13,6	13,5	+32,5	11,0	+25,5	2 ^r Gr.
56.	14 9 23,7	22,5	+19,4	22,0	+ 3,4	1 ^r Gr.
57.	14 15 20,3	27,5	+32,4	27,5	+23,4	2 ^r Gr.
58.	14 19 13,7	5,5	+10,5	358,5	+ 7,5	
59.	14 28 49,7	32,5	+27,4	34,5	+21,4	
60.	14 29 43,8	77,6	+47,2	83,6	+42,2	

1839 Aug. 10.

1.	9 40 59,2	11,6	+48,5	8,6	+36,5	
2.	9 49 2,6	4,6	+47,5	3,6	+37,5	
3.	9 51 34,2	2,1	+27,5	358,6	+17,5	2 ^r Gr.
4.	9 51 34,2	23,6	+33,5	26,6	+23,0	3 ^r Gr.
5.	9 52 39,4	20,5	+31,5	19,0	+23,4	

	Mittl. Zeit. 1839 Aug. 10.	Anfang.		Ende.		
		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
6.	9 ^h 54' 54" 6	308° 4	+24° 3	312° 4	+18° 8	
7.	9 55 29,4	48,7	+47,3	50,7	+38,3	1 ^r Gr.
8.	9 56 53,4	325,5	+ 0,4	322,5	- 8,6	2 ^r Gr.
9.	9 58 30,2	335,5	- 6,6	329,5	-14,6	
10.	9 59 15,4	3,6	+47,5	351,5	+37,5	1 ^r Gr. m.Sp.
11.	10 0 12,5	338,5	- 5,5	323,5	- 8,6	1 ^r Gr. m.Sp.
12.	10 4 54,2	3,0	+29,5	357,5	+26,5	1 ^r Gr.
13.	10 6 24,2	323,5	- 9,6	319,5	-18,0	
14.	10 7 13,4	9,6	+63,5	347,4	+62,0	
15.	10 8 42,2	3,4	+29,5	7,4	+23,0	2 ^r Gr.
16.	10 9 6,2	352,0	+ 9,5	343,0	- 2,5	m.Sp.
17.	10 9 14,2	330,5	- 9,5	326,5	-20,6	
18.	10 10 32,6	15,5	+38,5	9,5	+33,5	1 ^r Gr. m.Sp.
19.	10 12 36,6	294,0	+ 2,7	279,5	- 7,4	2 ^r Gr. m.Sp.
20.	10 14 49,6	3,5	+45,0	1,0	+35,5	2 ^r Gr.
21.	10 16 52,6	337,5	- 8,5	328,4	-12,6	
22.	10 20 15,4	325,5	-14,6	318,5	-22,7	m.Sp.
23.	10 20 29,2	2,5	+15,5	357,0	- 1,6	1 ^r Gr. m.Sp.
24.	10 24 1,6	18,0	+35,5	23,5	+28,4	m.Sp.
25.	10 24 40,5	13,5	+33,5	11,5	+21,5	2 ^r Gr.
26.	10 24 50,1	7,5	+30,5	356,5	+21,5	1 ^r Gr.
27.	10 28 8,2	27,5	+43,4	22,5	+38,4	1 ^r Gr.
28.	10 29 5,4	46,6	+42,4	46,1	+37,4	1 ^r Gr.
29.	10 31 20,5	335,5	-12,6	329,0	-21,5	
30.	10 31 59,2	2,0	+ 1,0	349,5	- 9,5	1 ^r Gr.
31.	10 33 13,3	311,0	-10,5	305,5	-15,7	m.Sp.
32.	10 33 19,1	359,5	+23,5	352,5	+15,0	
33.	10 36 4,6	302,0	- 8,8	298,5	-16,7	m.Sp.
34.	10 38 53,3	0,5	+28,5	350,5	+19,5	1 ^r Gr. m.Sp.
35.	10 39 23,3	335,4	+31,4	323,4	+23,4	m.Sp.
36.	10 40 22,5	18,6	+28,4	8,6	+15,5	m.Sp.
37.	10 42 17,3	335,5	- 7,6	328,5	-17,6	m.Sp.
38.	10 43 20,3	352,4	+24,0	345,4	+15,5	1 ^r Gr. m.Sp.
39.	10 43 35,1	336,4	+26,5	327,4	+17,4	1 ^r Gr. m.Sp.
40.	10 46 30,5	297,5	+ 9,2	293,0	- 0,3	
41.	10 47 22,5	332,6	+26,4	325,4	+18,4	1 ^r Gr. m.Sp.
42.	10 51 35,3	36,6	+31,4	31,6	+22,9	
43.	10 51 49,5	339,5	- 2,1	330,5	- 6,6	
44.	10 54 23,3	30,5	+21,4	33,5	+14,4	1 ^r Gr. m.Sp.
45.	10 55 16,8	338,0	- 2,6	332,5	- 7,1	3 ^r Gr.
46.	10 59 29,5	338,0	+ 3,4	327,5	- 3,1	
47.	11 0 47,3	33,6	+33,4	31,6	+27,4	1 ^r Gr.
48.	11 3 24,9	318,4	+23,4	305,5	+ 8,4	1 ^r Gr.
49.	11 9 12,1	345,5	- 9,5	346,5	-18,5	1 ^r Gr.
50.	11 11 33,3	325,5	+14,4	319,5	+ 7,4	1 ^r Gr. m.Sp.
51.	11 15 14,1	41,7	+52,4	80,7	+47,4	
52.	11 25 9,1	341,5	+17,5	337,0	+10,9	2 ^r Gr.
53.	11 27 3,1	359,5	+47,5	350,5	+37,5	2 ^r Gr.
54.	11 29 55,1	26,5	+17,4	19,5	+11,4	1 ^r Gr. m.Sp.

(Der Beschluß folgt.)

Sternbedeckungen beobachtet auf der Königsberger Sternwarte.
Von Herrn Geh. Rath und Ritter Bessel.

Datum.	Mittl. Hamb. Zt.	Scheinbare		Zahl d. Beob.
		AR. Com.	Decl. Com.	
1834 März 18	4 Geminorum	E. 6 ^h 53' 39" 24	Bessel	
	σ ———	E. 7 44 3,73	Bessel	
	μ ———	E. 12 59 13,69	Bessel	
		13,09	Busch	
		13,18	Wilh. Bessel	
April 20	ν Virginis	E. 13 27 32,47	Bessel	
		E. 12 7 16,03	Busch	
		15,63	Wilh. Bessel	
Mai 20	97 ———	E. 15 37 30,38	Bessel	
Aug. 12	β Scorpii	E. 17 53 22,26	Prof. Erman	
1835 Febr. 4	1 ξ Arietis	E. 8 13 50,42	Busch	
April 6	α Geminorum	E. 10 39 37,12	Bessel	
	Südl. Stern	E. 46 15,16	———	
Juni 10	θ Ophiuchi	E. 16 20 31,96	Busch	
Nov. 25	35 Capricorni	E. 23 47 58,51	Bessel	
		58,71	Wilh. Bessel	
1836 Mai 15	Sonnenfinst.	Anf. 7 9 39,27	Bessel	
		Ende 9 37 43,00	———	
1837 März 14	V (43)	E. 10 15 17,70	Busch	
15	47 Geminor.	E. 9 47 50,40	———	
16	1 α Cancri	E. 7 50 50,98	Bessel	
		51,26	Busch	
		51,26	Busolt	
	2 α ———	E. 8 46 20,54	Bessel	
		20,92	Busch	
		21,02	Busolt	
Aug. 14	XX. (170)	E. 19 17 2,77	Busch	
Sept. 14	p Piscium	E. 21 21 20,29	Bessel	
	q ———	E. 23 12 36,06	———	
1838 Janr. 8	C Tauri	E. 5 11 28,30	———	
		28,69	Dr. Plantamour	
		28,49	Busolt	
	C ———	A. 6 28 42,90	Bessel	

Datum.	Mittl. Hamb. Zt.	Scheinbare		Zahl d. Beob.
		AR. Com.	Decl. Com.	
1838 Febr. 1	36 Arietis	E. 2 ^h 19' 19" 58	Bessel	
		19,89	Busch	
		19,49	Busolt	
	40 Arietis	E. 4 55 16,90	Bessel	
		17,25	Busch	
		16,25	Dr. Plantamour	
	5 ε Aurigae	E. 7 13 1,81	Busch	
Juni 27	χ Leonis	E. 17 6 58,43	Bessel	
		58,43	Busch	
		58,93	Busolt	
		58,23	Flemming	
Dec. 26	ψ Arietis	E. 0 57 46,10	Bessel	
		46,72	Busch	
1839 Febr. 19	47 ———	E. 4 22 22,08	Bessel	
		22,16	Busch	
		22,55	Busolt	
	8 α Südl. v. vor.	E. 37,89	Bessel	
März 19	b Plejadum	E. 9 18 6,86	———	
		6,26	Busch	
		5,76	Busolt	
	g ———	E. 31 25,76	Bessel	
	d ———	E. 53 46,30	———	
Mai 25	XIV. (22)	E. 13 26 59,63	———	
Juli 23	1 γ Sagittarii	E. 18 14 12,47	Busch	
		11,97	Schlüter	
Oct. 18	58 Aquarii	E. 2 7 7,94	Busch	
19	φ ———	E. 20 38 44,84	Bessel	
		44,65	Busch	
		44,95	Schlüter	
	φ ———	A. 21 41 10,01	Busch.	
	96 ———	E. 23 54 0,71	Bessel	
		1,21	Busch	

Zur Zeit des Eintrittes d Plejadum am 19^{ten} März 1839 war die Luft so dunstig geworden, daß ich den Stern nur noch mit Mühe sehen konnte.

Bessel.

Schreiben des Herrn Rümker, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.
Hamburg 1840. Mai.

Hierbei habe ich die Ehre Ihnen den Anfang meiner Beobachtungen des 2^{ten} von Galle entdeckten Cometen zuzusenden.

Datum.	Mittl. Hamb. Zt.	Scheinbare		Zahl d. Beob.
		AR. Com.	Decl. Com.	
Janr. 29	6 ^h 36' 3" 99	21 ^h 15' 48" 814	62° 21' 56" 20	1
	8 13 26,11	21 16 47,465	62 20 46,78	5
	10 0 43,71	21 17 57,347	62 18 40,69	4
	11 54 17,46	21 19 3,432	62 17 43,22	2
	16 6 29,04	21 21 41,232	62 12 48,52	1
30	6 30 50,78	21 30 28,813	61 57 34,38	3
	8 2 35,07	21 31 27,777	61 55 47,26	4
	8 52 44,30	21 31 56,823	61 54 37,44	4
	9 19 22,13	21 32 12,767	61 53 53,70	4

Datum	Mittl. Hamb. Zt.	Scheinbare		Zahl d. Beob.
		AR. Com.	Decl. Com.	
Febr. 2	14 ^h 34' 31" 19	22 ^h 16' 14" 586	59 58' 9" 55	4
	15 35 35,79	22 16 45,518	59 56 1,13	3
	16 8 19,06	22 17 5,031	59 54 53,06	4
	16 52 37,87	22 17 27,810	59 53 18,38	4
3	7 3 17,93	22 24 51,554	59 27 3,88	3
	8 5 17,23	22 25 26,608	59 24 50,20	2
	11 47 43,56	22 27 16,751	59 19 1,63	7
4	7 13 7,26	22 37 0,570	58 40 39,33	2
	8 43 41,22	22 37 43,163	58 37 0,12	4
	12 57 44,65	22 39 47,655	58 28 53,37	1
	14 24 20,74	22 40 28,380	58 25 8,12	8

Datum.	Mittl. Hamb. Zt.	Scheinbare		Zahl d. Beob.
		AR. Com.	Decl. Com.	
Febr. 4	15 ^h 9' 53" 99	22 ^h 40' 51" 319	58° 23' 33" 06	3
	17 47 46,59	22 41 16,672	58 23 10,59	3
8	6 45 57,05	23 18 52,354	55 5 8,40	3
	7 10 58,91	23 19 1,078	55 4 29,00	4
	8 44 19,83	23 19 38,104	55 0 49,28	4
	9 9 36,36	23 19 47,184	55 0 8,74	3
	11 20 44,35	23 20 36,922	54 55 28,63	3
9	7 4 5,56	23 28 2,920	54 6 19,56	3
	7 47 50,64	23 28 19,730	54 4 26,55	4
	8 52 26,28	23 28 42,573	54 1 57,17	4
11	6 50 56,25	23 44 37,070	52 6 23,94	5
	7 42 12,47	23 44 53,709	52 4 17,45	5
	10 56 4,58	23 45 57,172	51 56 33,35	3
12	6 32 22,49	23 52 7,372	51 6 34,35	3
	6 56 38,48	23 52 15,605	51 5 29,73	3

Datum.	Mittl. Hamb. Zt.	Scheinbare		Zahl d. Beob.
		AR. Com.	Decl. Com.	
Febr. 12	7 ^h 13' 23" 70	23 ^h 52' 19" 697	51° 4' 59" 24	3
	7 25 55,31	23 52 25,005	51 4 5,45	2
13	6 37 19,04	23 59 19,388	50 4 58,17	4
	7 5 12,57	23 59 27,516	— — —	1
17	6 57 27,10	0 24 21,314	46 0 28 01	3
	7 50 19,47	0 24 34,131	45 58 11 78	4
20	10 11 10,65	0 40 27,913	42 55 23,25	3
	10 24 28,51	0 40 30,117	42 54 48 17	3
	10 38 35,73	0 40 33,897	42 54 18 99	3
21	7 29 19,15	0 44 32,068	42 4 18,25	1
	8 27 9,89	0 44 44,511	42 2 10,16	5
22	7 7 40,31	0 48 55,675	41 9 0,85	5
	8 4 59,53	0 49 5,457	41 6 41,44	3
23	8 41 45,17	0 53 26,409	40 9 48,70	1
bewölkt.	10 19 4,72	0 53 42,774	40 6 6,82	5

Scheinbare Positionen der verglichenen Sterne reducirt auf die Vergleichungszeit.

Vergleichungstag.	Scheinbare	
	AR.	Decl.
Janr. 29	21 ^h 14' 21" 079	62° 28' 7" 43
	21 17 54,988	62 18 23,05
	21 17 57,814	62 27 49,51
	21 20 23,674	62 18 16,46
	21 23 14,830	62 23 4,32
30	21 30 18,278	61 35 43,35
	21 32 51,748	61 34 48,30
Febr. 2	22 4 38,803	59 54 23,70
	22 6 42,012	59 58 11,65
	22 10 0,102	60 13 5,83
	22 10 49,484	60 1 55,01
	22 11 26,340	60 4 31,73
	22 13 32,510	59 57 59,28
	22 19 34,910	60 1 32,63
3	22 23 53,683	59 33 42,80
	22 26 29,209	59 30 47,38
4	22 35 40,400	58 57 45,02
	22 37 1,351	58 40 4,84
	22 40 41,705	58 25 57,93
	22 40 55,222	58 20 55,44
8	23 14 55,483	55 12 17,07
	23 17 34,522	55 13 46,55
	23 19 34,710	54 59 40,23
	23 20 22,572	54 47 15,05

Vergleichungstag.	Scheinbare	
	AR.	Decl.
Febr. 9	23 ^h 29' 54" 966	54° 4' 8" 90
	23 29 58,494	53 57 51,10
	23 30 29,505	54 20 59,57
	23 30 30,319	54 11 50,85
	23 30 50,602	53 55 32,09
	23 32 52,840	54 19 35,35
	23 32 59,775	54 16 53,42
11	23 47 28,255	51 50 47,67
12	23 52 14,480	51 3 3,58
13	23 51 24,431	49 56 41,93
	23 59 55,976	50 5 54,13
	0 1 55,35	49 59 49,19
17	0 23 29,088	46 14 26,95
	0 24 14,385	45 53 34,92
	0 29 55,820	46 4 40,72
	0 34 37,320	46 9 0,60
	0 35 11,176	46 5 25,24
	0 37 43,133	46 1 16,16
20	0 40 14,657	43 15 36,77
	0 40 41,259	43 11 25,04
21	0 44 43,280	42 29 58,17
	0 47 33,943	42 6 46,58
22	0 46 15,055	41 23 5,91
	1 1 14,835	41 13 56,67
23	0 53 55,334	40 29 7,26

Rümcker.

Fernere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni (Beschluss.) Von Herrn Geh. Rath u. Ritter Bessel. p. 273.
 Schreiben des Herrn Professors Weiss, Directors der Cracauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 275.
 Mondsterne, Sternbedeckungen und Planetenbeobachtungen bei ihrer Culmination im Cracauer Meridian im Jahre 1839 angestellt. p. 277.
 Sternschnuppen-Beobachtungen mitgetheilt von Herrn Professor A. Erman jun. p. 281.
 Sternbedeckungen beobachtet auf der Königsberger Sternwarte. Von Herrn Geh. Rath und Ritter Bessel. p. 285.
 Schreiben des Herrn Rümcker, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 285.

Altona 1840. Juni 6.

Ueber ein Mittel zur Bestimmung der Brennweite des Objectivglases eines Fernrohrs. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Die Erfindung des Werthes einer Windung der Mikrometerschraube eines zum Winkelmessen bestimmten Fernrohrs hat immer eine beträchtliche Schwierigkeit, wenn so große Genauigkeit davon gefordert wird, daß selbst bei den größten, mit dem Instrumente meßbaren Winkeln nichts zu wünschen übrig bleiben soll. Diese Schwierigkeit entsteht nicht aus Unvollkommenheiten der mikrometrischen Messungen, sondern aus der schwer zu beseitigenden Unzulänglichkeit der Mittel, durch welche man *anderweitig* zur Kenntniß von Winkeln gelangen kann, aus deren Vergleichung mit ihrer mikrometrischen Messung der gesuchte Werth hervorgehen muß. Ich habe diese Schwierigkeit bei der Bestimmung des Werthes einer Windung der Mikrometerschraube des Helimeters erfahren. Das Verfahren, wodurch ich die gewünschte Sicherheit endlich erlangt zu haben glaube, kann auch anderen Beobachtern nützlich werden, weshalb ich es hier mittheilen will.

Dieses Verfahren besteht in der Vergleichung der Länge einer Schraubenwindung mit der Brennweite des Objectivs. Die erstere kann durch eine Scale gemessen werden, welche durch die Mikrometerschraube, vor einem feststehenden Mikroscope vorüber, bewegt wird; und zwar mit sehr großer Genauigkeit, wenn die Entfernung zweier Striche dieser Scale, in demselben Maasse ausgedrückt, wodurch die Brennweite gemessen werden soll, entweder schon genau bekannt ist, oder durch eine besondere Untersuchung bestimmt wird und wenn das Mikroskop stark und deutlich vergrößert. Die Messung der letztern scheint, wenn sie alle Genauigkeit erlangen soll, welche der Bestimmtheit des Brennpunktes des Objectivs selbst entspricht, auf ein Verfahren gegründet werden zu müssen, welches die Kenntniß des optischen Mittelpunkts des Objectivs nicht voraussetzt; denn diese wird, innerhalb einiger Hundertel einer Linie sicher, schwer zu erlangen sein. Ich habe daher die zu beschreibende Messungsart auf die bekannte Eigenschaft jedes Objectivs, an *zwei verschiedenen Orten* zwischen zwei in seiner Axe, weiter als die vierfache Brennweite voneinander entfernt liegenden Punkten, den einen in dem anderen deutlich abzubilden, gegründet; ich habe nämlich diese beiden Orte aufgesucht und die Brennweite des Objectivs, durch die Ver-

bindung der Messung ihrer Entfernung, mit der Messung der Entfernung beider Punkte von einander, erlangt.

Bekanntlich ist

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

wo d und d' die Entfernungen der beiden Punkte von dem optischen Mittelpunkte des Objectivs und f die Brennweite des letztern bedeuten; hieraus folgt

$$f = \frac{d + d'}{4} - \frac{(d - d')^2}{4(d + d')}.$$

und $d + d'$ ist die Entfernung des abgebildeten Punktes von dem Bilde, so wie $d - d'$ die Entfernung der beiden, die deutlichen Bilder gewährenden Orte des Objectivs von einander. Es kommt also nur auf die Messung dieser beiden Entfernungen an, ich habe also nur das dazu angewandte Verfahren zu beschreiben und den Grad seiner Genauigkeit, durch seine gemachten Anwendungen zur näheren Kenntniß zu bringen.

Offenbar mußte das Fernrohr von dem Instrumente abgenommen werden. Nachdem seine Ocularröhre herausgenommen war, wurde es auf zwei Lager horizontal aufgelegt, welche sich auf einem Schlitten befanden, der sich auf einem niedrigen und festen Tische, in zwei parallelen Bahnen, verschieben läßt, so daß die Axe des Fernrohrs ihre Lage durch die Verschiebung nicht ändert. Ueber dem Fernrohre, parallel mit seiner Axe, wurde ein Balken, dessen Länge von 33 Pariser Fufs die vierfache Brennweite etwas übertraf, auf 6 festen Untersätzen so befestigt, daß eine seiner beiden oberen Kanten sich lothrecht über der Axe (und ihrer Verlängerung) befand, von ihr herabhängende Lothe also diese Axe durchschnitten. An dem einen Ende dieser Vorrichtung wurde ein Ocular aufgestellt, vor welchem ein Loth, von dem Balken herab, aufgehängt wurde, so daß man seinen Faden, durch die Verschiebung des Oculars in seiner Röhre, deutlich sehen konnte; ein anderes Loth hing von einem Punkte des Balkens, in der Nähe seines anderen Endes herab. Das Fernrohr wurde nun so lange verschoben, bis man *beide* Lothfäden vollkommen deutlich im Oculare sah; die dieses leistende Lage des Fernrohrs wurde durch einen dritten, von dem Balken herabhängenden

und eine am Fernrohr befestigte Scale berührenden Lothfaden bestimmt. Endlich wurde das Fernrohr in die *zweite* Lage geschoben, in welcher *beide* Lothfäden wieder deutlich erschienen und diese gleichfalls durch den Punkt der Scale, welchen der Lothfaden nun berührte, bestimmt. Offenbar ist die auf der Scale abgelesene GröÙe der Verschiebung $= d - d'$; die Entfernung der beiden Punkte des Balkens, von welchen das erste und zweite Loth herabhängen $= d + d'$. Die letztere wurde durch die Toise, auf der oberen sorgfältig eben gemachten Fläche des Balkens gemessen. Ich führe noch an, daß man, um beide Lothfäden vollkommen schwarz zu sehen, das Zimmer verfinstern und das nöthige Licht nur durch eine schmale Spalte in der Richtung des Sehens einfallen lassen muß. Als Lothfäden wurden Menschenhaare benutzt; das angewandte Ocular vergrößert, in dem gewöhnlichen Zustande des Heliometers, etwa 85mal.

Die Bestimmung der Brennweite des Heliometers durch dieses Verfahren, habe ich siebenmal wiederholt, indem ich von eben so vielen verschiedenen Entfernungen der beiden äußeren Lothe ausgegangen bin, welche ich jedesmal durch von einander unabhängige Messungen bestimmt habe. Die einzelnen Momente dieser Bestimmungen sind die folgenden:

$d + d'$	$d - d'$	Brennweite.	Therm. Cent.	Reduct. des Maasses auf 16° 25.	Brennweite im wahren Par. Maasse.
4541,73	131,60	1134,48	11° 6	— 0,06	1134,42
4544,54	169,75	4,55	12,5	— 0,05	4,50
4546,12	195,60	4,43	12,6	— 0,05	4,38
4547,60	208,93	4,50	12,1	— 0,05	4,45
4548,77	223,85	4,44	13,8	— 0,03	4,41
4550,14	234,60	4,51	12,9	— 0,04	4,47
4553,53	267,30	4,46	14,0	— 0,03	4,43
Mittel.....			12° 8	.....	1134,44

Es geht also aus diesen Versuchen hervor, daß die Brennweite des Objectivs, in der Wärme von 12° 8 C. $= 1134,44$ Pariser Linien $= 7 \text{ F. } 10 \text{ Z. } 6,44 \text{ Lin.}$ ist. Der mittlere Fehler jedes Versuchs zeigt sich $= \pm 0,04$; der des Mittels aus den 7 Versuchen $= \pm 0,015$, welches etwa ein Fünftausendtheil der ganzen Brennweite ist. Diese große Sicherheit der Bestimmung ist durch wenig zeitraubende Versuche und die Hülfe einer leicht ausführbaren Vorrichtung erlangt worden.

Obgleich ich die Absicht meiner heutigen Mittheilung hierdurch schon erreicht habe, so werde ich den Vortheil, welchen die erlangte Kenntniß der Brennweite des Heliometers mir gewährt hat, doch noch näher angeben. Die Länge einer Windung der Schraube habe ich durch eine von den Herren A. u. G. Repsold mit der äußersten Sorgfalt und durch die Hülfe eines ausgezeichnet schönen Apparats, auf eine Stahl-

platte aufgetragene Entfernung von 2 Pariser Zollen, welche sich durch nachherige, von den Künstlern selbst vorgenommene Vergleichen $= 24,00006$ ergab, gemessen. Diese Stahlplatte habe ich auf den Schieber derjenigen der Objectivhälften des Heliometers, auf deren Bewegung ich vorzugsweise das Messen der Entfernungen gründe, befestigt; auf dem Schieber der anderen habe ich ein etwa 80mal deutlich vergrößerndes, von Herrn Baumann verfertigtes Mikroskop so angebracht, daß beide Endpunkte der auf der Stahlplatte bezeichneten Entfernung, durch Drehung der sie bewegenden Schraube, in die Abscisslinie des Mikroskops geführt werden konnten. Dem Ausdrucke der Entfernung in Schraubenwindungen, welchen diese Einrichtung ergab, konnte durch Wiederholung der Messungen von verschiedenen Anfangspunkten an und durch Berücksichtigung der anderweitig schon bekannt gewordenen Ungleichheiten der Schraube, eine Sicherheit gegeben werden, welche der in der Messung der Brennweite erlangten, etwa gleich geschätzt werden kann; 16 so abgeänderte und zu verschiedenen Zeiten gemachte Messungen zeigten nämlich einen mittleren Fehler jeder von ihnen, welcher etwa ein Vierundzwanzigstausendtel des Ganzen, und dessen Viertel der mittlere Fehler des Mittels aus allen 16 Messungen ist. Diese Genauigkeit zweier Messungen, durch deren Verhältniß der Winkelwerth einer Schraubenwindung gegeben wird, muß diesem eine Sicherheit aneignen, welche weit größer ist als die, die man durch Vergleichung *anderweitig* bekannter Winkel mit ihren heliometrischen Messungen, zu erlangen hoffen darf.

Ich habe z. B. solche Winkel aus dem Gestirne der Plejaden nehmen wollen, dessen Hauptsterne ich durch Meridianbeobachtungen bestimmt hatte, zum Theil um durch Vergleichung ihrer daraus berechneten Entfernungen von einander mit heliometrischen Messungen, den Werth einer Schraubenwindung zu erkennen; allein selbst viele, auf die Meridianbeobachtungen verwandte Zeit, hat nicht hervorgebracht, daß die Entfernungen bis auf eine Secunde sicher wären, noch weniger aber so sicher, daß dadurch ein Zweifel von einigen Zehntausendtheilen der gesuchten GröÙe entfernt worden wäre. Einen bessern Erfolg hat zwar die Beobachtung von sechs, paarweise in dem Umfange der Heliometermessungen und nahe in einem größten Kreise liegenden Sternen, deren beide äußerste durch Meridianbeobachtungen bestimmt wurden, gehabt, allein auch auf diesem Wege habe ich die mir nothwendig erscheinende Sicherheit nicht erlangen können. Die durch einen Theodoliten erlangte Beobachtung der Winkel, welche zwischen zwei Bildern des Fadenkreuzes des Heliometers, vor seinen auseinandergeschobenen Objectivhälften erscheinen, kann eben so wenig eine sichere Bestimmung des Winkelwerthes einer Schraubenwindung ergeben. Die Mitte des Objectivs des Theodoliten muß

nämlich desto weiter von der Mitte einer der Objectivhälften entfernt werden, je weiter aus der Axe des Heliometers diese verschoben ist; es empfängt bei den größeren, mit diesem Instrumente meßbaren Winkeln, nur Strahlen, welche in der Nähe des Randes der verschobenen Objectivhälfte, und zwar in einem beträchtlichen Winkel mit ihrer Axe, durchgehen, von welchen nicht mehr angenommen werden darf, daß sie parallel, sowohl unter einander, als auch mit der von dem Fadenkreuze nach dem optischen Mittelpunkte der Objectivhälfte gelegten geraden Linie, aus der letzteren herausgingen. Die aus dieser Ursache hervorgehende Unsicherheit des Winkelwerthes einer Schraubenwindung wächst im Verhältnisse des Quadrats des Winkels, aus dessen Beobachtung er abgeleitet wird; sie trifft also am meisten die aus den größeren Winkeln zu ziehenden Bestimmungen, während sie für die kleineren, durch die Unvollkommenheiten der Winkelmessungen mit dem Theodoliten weniger Gewicht erhaltenden, von geringerer Bedeutung ist.

Ich muß mich hier begnügen, die Schwierigkeiten nur angedeutet zu haben, welche durch eine genaue Bestimmung der Brennweite des Objectivs beseitigt werden können; eine durchgeführte Untersuchung über Alles was man kennen muß, um Beobachtungen mit dem Heliometer der Königsberger Stern-

warte richtig benutzen zu können, werde ich bei einer anderen Gelegenheit bekannt machen. Da's aber eine weit getriebene Genauigkeit der Bestimmung des Werthes einer Schraubenwindung nicht ohne Interesse ist, wird unter anderen anschaulich, wenn man die Bestimmung der *Masse* eines Planeten aus den Messungen der Entfernungen seiner Satelliten verfolgt: wenn der Berechnung dieser Messungen ein im Verhältnisse $1:1+\alpha$ fehlerhafter Winkelwerth einer Schraubenwindung zum Grunde gelegt wird, so werden damit die Entfernungen in demselben Verhältnisse, die *Masse* des Planeten aber im Verhältnisse $1:1+3\alpha$ fehlerhaft. Beträgt α ein Dreitausendtel, bis auf welche Größe es wohl ohne die unmittelbare Messung der Brennweite und einer Schraubenwindung zurückgeführt werden kann, so ist z. B. sein Einfluß auf den Nenner des Bruchs, welcher das Verhältniß der Jupitermasse zur Sonnenmasse ausdrückt, mehr als eine ganze Einheit; soll also versucht werden, eine bis auf Theile einer solchen Einheit gehende Genauigkeit herbeizuführen, so müssen vorher Mittel ergriffen werden, den Werth von α noch beträchtlich einzuschränken. Uebrigens ist die von den Messungen der Brennweite und einer Schraubenwindung ausgehende Bestimmung des Winkelwerthes der letzteren, nicht allein erfolgreich, sondern sie empfiehlt sich auch durch die Leichtigkeit ihrer Ausführung.

Bessel.

Aus einem Schreiben des Herrn Professors Hansen an den Herausgeber.

Für die Mittheilung der Rede, welche Sir John Herschel, bei der Ertheilung der Preismedaille an *Plana* in der Königl. astronomischen Gesellschaft in London gehalten hat, bin ich Ihnen sehr dankbar. Die Anerkennung, welche *Plana's* mühevoller Arbeit hiedurch zu Theil geworden ist, freut mich. Niemand vielleicht als der, welcher selbst ähnliche Arbeiten ausgeführt hat, ist im Stande die zu denselben erforderliche Kraft und Ausdauer vollkommen zu schätzen. Ich, der ich solche Entwicklungen nach den Potenzen der Excentricitäten u. s. w. angefangen hatte, habe sie weit vor ihrer Vollendung wieder liegen lassen. Mir gebrach es an Geduld, um sie so weit fortzuführen, wie meiner Ansicht nach das Bedürfnis der Wissenschaft erheischt, auch konnte ich zu keiner klaren Ansicht über die Convergenz der Reihen kommen; um so mehr bewundere ich daher *Plana's* Ausdauer, die ihm möglich machte, sein Werk dergestalt zu vollenden, daß ihm lobende Anerkennung nicht versagt werden konnte.

Abgeschreckt von der Länge der Arbeit, und in Furcht, daß ich wenigstens nur einen unsichern Erfolg derselben herbeiführen könne, wenn ich sie auf die bisherige Art einrichtete, suchte ich mein Ziel auf anderem Wege zu erreichen, wie mein

Vorgänger. Die theoretische Entwicklung einer neuen Ansicht, welche sich mir darbot, liegt den Astronomen bereits in den betreffenden Abhandlungen in den Astr. Nachr. und in meinen „Fundamentis investigationis orbitae verae, quam luna perlustrat etc.“ vor, die Anwendung derselben auf die Ermittlung der gegenseitigen Störungen des Jupiters und Saturns ist aus meiner von der Königl. Academie der Wissenschaften in Berlin gekrönten Preisschrift bekannt, an der Anwendung der in jenem Werke gegebenen Vorschriften für die Berechnung der Mondstörungen arbeite ich jetzt fast ausschließlich, und bin von dem Ende dieser Arbeit nicht mehr weit entfernt. Die gütige Anerkennung dieser meiner Arbeiten, welche Herr Herschel in der oben genannten Rede, theils durch eigene, theils durch Herrn Airy's Worte ausspricht, ist mir sehr angenehm, und entschädigt mich vollkommen dafür, daß sie von andern Seiten mitunter im Auslande ganz entstellt worden sind. Herr Airy wolle mir indess erlauben, seiner in derselben Rede ausgesprochenen Befürchtung, daß viele Jahre vergehen würden, ehe meine Arbeiten auf die Mondstafeln Einfluß äußern würden, widersprechen, und diese Gelegenheit ergreifen zu dürfen, um den Astronomen über den Fortgang derselben seit der Erschei-

nung meiner „Fundamenta“ zu berichten. Ich fühle mich um so mehr noch hierzu gedrungen, da Herr *Herschel* bei derselben Gelegenheit den Wunsch ausspricht, daß ich meine Arbeiten bald weiter fördern möchte (let us hope that he (*Hansen*) will not long leave them so (proceedings etc. p. 34.))

Meine numerische Berechnung der Mondstörungen ist, wie ich schon oben erwähnt habe, ihrer Beendigung nicht mehr fern. Die Breitenstörungen, oder vielmehr die Störungen der Abweichung des Mondes von irgend einer beliebigen Fundamentalebene (denn im numerischen Endresultat habe ich die Neigung Γ der Fundamentalebene zur unveränderlichen Ebene unbestimmt gelassen) sind fertig, bis auf eine noch vorzunehmende Controllirung des letzten Theils dieser Rechnung. Mich beschäftigt jetzt die Berechnung der letzten Annäherung der Längenstörungen, und diese Rechnung ist bereits so weit gediehen, daß ich hoffen darf sie in wenigen Wochen beendigt

zu sehen. Alsdann ist noch nur die Ausfeilung einiger wenigen Coefficienten übrig, die ich durch die Annäherung, die mich jetzt beschäftigt, nicht so genau werde erhalten können, wie ich mir vorgenommen habe sie zu berechnen. Diese Ausfeilung, die ich durch ein abgekürztes Verfahren bewerkstelligen kann, wird in wenigen Wochen zu Stande gebracht werden können, und somit kann ich, wenn der Himmel mir noch fernhin Leben und Gesundheit schenkt, hoffen im Laufe dieses Sommers die Störungscoefficienten des Mondes alle bis auf wenige Hunderttheile von Secunden richtig zu erhalten. Die Störungen des Logarithmus des Radius Vectors des Mondes, so wie ich sie jetzt habe, sind schon so genau, daß die Coefficienten des Logarithmus des Sinus der Horizontalparallaxe bis auf wenige Hunderttheile von Secunden sicher daraus hervorgehen; ich will daher den Ausdruck dieses Sinus hier anführen.

$$\log br. \sin (\text{Par. hor. aeq. lunæ}) = -\log br. \frac{1-s^2}{1+s \cos f} + 8,219846$$

$$\begin{aligned} & - 0,000180 \cos g \dots\dots\dots x \\ & - 0,000012 \cos 2g \dots\dots\dots 2x \\ & - 0,000002 \cos (-2g - g') \dots\dots\dots - 2x - s \\ & - 0,000051 \cos (-g - g') \dots\dots\dots - x - s \\ & - 0,000050 \cos (-g') \dots\dots\dots - s \\ & + 0,000109 \cos (g - g') \dots\dots\dots x - s \\ & + 0,000002 \cos (2g - g') \dots\dots\dots 2x - s \\ & - 0,000001 \cos (-2g') \dots\dots\dots - 2s \\ & + 0,000002 \cos (g - 2g') \dots\dots\dots x - 2s \\ & - 0,000002 \cos (g + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - x + 2s \\ & - 0,000031 \cos (g - g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - x + s \\ & - 0,000035 \cos (2g - g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t + s \\ & - 0,000003 \cos (3g - g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t + x + s \\ & + 0,000002 \cos (-g - 2g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - 3x \\ & + 0,000108 \cos (-2g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - 2x \\ & + 0,004389 \cos (g - 2g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - x \\ & + 0,003204 \cos (2g - 2g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t \\ & + 0,000146 \cos (3g - 2g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t + x \\ & + 0,000007 \cos (4g - 2g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t + 2x \\ & + 0,000005 \cos (-3g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - s - 2x \\ & + 0,000187 \cos (g - 3g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - s - s \\ & + 0,000225 \cos (2g - 3g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - s \\ & + 0,000012 \cos (3g - 3g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - s + x \\ & + 0,000006 \cos (g - 4g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - 2s - x \\ & + 0,000011 \cos (2g - 4g' + 2(w - w')) \dots\dots\dots 2t - 2s \\ & - 0,000003 \cos (2w) \dots\dots\dots 2y - 2x \\ & - 0,000091 \cos (g + 2w) \dots\dots\dots 2y - x \\ & + 0,000005 \cos (2g + 2w) \dots\dots\dots 2y \\ & - 0,000010 \cos (-g + 2g' + 2w') \dots\dots\dots 2y - 2t - x \\ & - 0,000013 \cos (2g' + 2w') \dots\dots\dots 2y - 2t \\ & - 0,000006 \cos (g + 2g' + 2w') \dots\dots\dots 2y - 2t + x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + 0,000023 \cos(g + w - w') \dots t + x \\
& - 0,000001 \cos(-g' + w - w') \dots t - x \\
& - 0,000119 \cos(g - g' + w - w') \dots t \\
& - 0,000003 \cos(2g - g' + w - w') \dots t + x \\
& - 0,000001 \cos(g - 3g' + 3(w - w')) \dots 3t - 2x \\
& - 0,000004 \cos(2g - 3g' + 3(w - w')) \dots 3t - x \\
& + 0,000001 \cos(3g - 3g' + 3(w - w')) \dots 3t \\
& + 0,000036 \cos(2g - 4g' + 4(w - w')) \dots 4t - 2x \\
& + 0,000054 \cos(3g - 4g' + 4(w - w')) \dots 4t - x \\
& + 0,000019 \cos(4g - 4g' + 4(w - w')) \dots 4t \\
& + 0,000002 \cos(5g - 4g' + 4(w - w')) \dots 4t + x \\
& + 0,000003 \cos(2g - 5g' + 4(w - w')) \dots 4t - 2x - x \\
& + 0,000006 \cos(3g - 5g' + 4(w - w')) \dots 4t - x - x \\
& + 0,000003 \cos(4g - 5g' + 4(w - w')) \dots 4t - x \\
& - 0,000002 \cos(2g - 2g' + 4w - 2w') \dots 2t - 2x + 2y
\end{aligned}$$

Diese sind alle Coefficienten, welche eine Einheit in der sechsten Decimale erreichen, und jeder derselben, so wie ich sie hier gegeben habe, ist nur höchstens ein paar Einheiten in dieser Stelle unsicher. Eine Einheit der sechsten Stelle dieses Logarithmen entspricht aber sehr nahe 0°01 in der Horizontalparallaxe. Die Bedeutung der Buchstaben ist hier dieselbe wie in den Fundamentis, nemlich: $g \dots$ die mittlere Anomalie des Mondes; $g' \dots$ die mittlere Anomalie der Sonne; $w = n(\gamma + \alpha - \eta)t + \nu + k \dots$ die Länge des Perigäums des Mondes, weniger der Länge des aufsteigenden Knotens der Mondbahn auf der Erdbahn; $w' = n(\gamma' + \alpha + \eta)t + \nu - k \dots$ die Länge des Perigäums der Sonne, weniger der Länge desselben Knotens; $e \dots$ die Excentricität der Mondbahn ($\log e = 8,7395786$); $f \dots$ der vom Monde in seiner Bahn durchlaufene, und von der gleichzeitigen Lage des Perigäums an gerechnete Bogen. Wenn man aus den jetzt vorhandenen Mondtafeln oder aus *Encke's* Jahrbuch die wahre Mondlänge nimmt, und davon das Glied, welches man die Reduction auf die Ecliptik nennt, sowohl wie die aus denselben Mondtafeln zu entnehmende Länge des Perigäums (nemlich mittlere Mondlänge, weniger mittlerer Anomalie) abzieht, so bekommt man f so genau, daß dessen Anwendung im vorstehenden Ausdrucke des $\log \sin$ der Horizontalparallaxe nur einen sehr kleinen Fehler bewirken kann. Zur leichteren Vergleichung habe ich oben jedem Argumente die *Damoiseau'sche* Bezeichnung desselben beigelegt. Ueber die oben gegebene Constante der Parallaxe habe ich noch etwas zu sagen. Aus den Fundamentis pag. 126 haben wir

$$\log \sin(\text{par. hor.}) = l \frac{D}{a} - l \frac{1 - e^2}{1 + e \cos f} - w, \text{ und}$$

$$\frac{D}{a} = \left(\frac{M}{M+m} \cdot \frac{D}{P} \cdot \frac{4t^2}{T^2} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Die Berechnung der Störungen hat mir, bis jetzt, gegeben
 $w = -1345^{\circ}281 + \text{periodischen Gliedern.}$

Hieraus folgt nach Multiplication mit dem Modul der *Briggischen* Logarithmen, und Verwandlung der Secunden in Theile des Radius

$$w = -0,002832$$

Zur Berechnung von $\frac{D}{a}$ habe ich für die Länge des Secundenpendels angenommen;

$$0^{\circ}990941 + 0^{\circ}005176 \sin^2 \varphi,$$

wo φ die Polhöhe bedeutet. Auf dem Parallel, dessen Sinus der Breite $= \sqrt{\frac{1}{2}}$ ist, folgt hieraus die Pendellänge $= 0^{\circ}992666$, welche aber noch von der Wirkung der Centrifugalkraft der Erde befreit werden muß. Das Verhältniß des vertikalen Theils der Centrifugalkraft zur Schwere ist sehr nahe

$$= \frac{4r}{PT^2} \cos^2 \varphi$$

wo r der Erdradius, T die Umdrehungszeit der Erde in mittleren Secunden ausgedrückt, und P die Länge des Secundenpendels ist. Wir erhalten hieraus auf dem genannten Parallel dieses Verhältniß $= \frac{1}{433,86}$, somit haben wir für die Berechnung von $\frac{D}{a}$

$$P = 0^{\circ}992666 \frac{434,86}{433,86}$$

Astr. Nachr. Bd. 14. pag. 344 fand *Bessel* die halbe große Achse der Erde $= 3271953^{\circ}54$ und den Logarithmus der Excentricität der Erdmeridiane $= 8,9110835$. Hieraus das Verhältniß des zum Parallel, dessen Sinus der geocentrischen Breite $= \sqrt{\frac{1}{2}}$, gehörigen Radius zur halben großen Achse

*) In den Fundamentis p. 126 steht durch Schreibfehler: $\sin \text{latitudinis geographicae} = \sqrt{\frac{1}{2}}$, statt $\sin \text{latitudinis geocentricae} = \sqrt{\frac{1}{2}}$.

= num. ($\log = 9,9995166$), und nach Verwandlung der Fäden in Meter

$$D = 6370063^m$$

Die Masse des Mondes habe ich durch meine Untersuchungen über die Sonnenbewegung $= \frac{1}{79,667}$ gefunden. Ich habe daher bei der Berechnung der obigen Constante in runder Zahl angenommen

$$\frac{m}{M} = \frac{1}{80}$$

Es ist endlich die anomalistische Umlaufzeit des Mondes oder

$$T = 2380713^s$$

Mit diesen Zahlenwerthen findet man durch Hülfe der obigen

0,1 Millimeter Vermehrung der Pendellänge verändert
1000 Meter Vermehrung des Erdhalbmessers ———
Eine Einheit des Nenners der Mondmasse ———

Erwägt man die Größe der Fehler, mit welchen diese Data wahrscheinlicher Weise behaftet sein können, so läßt sich schließen, daß der Fehler dieser Constante wohl 0^o1 nicht erreichen wird.

Vergleichen wir jetzt dieselbe mit dem Werthe, den Herr Professor Olufsen aus *la Caille's* Beobachtungen dafür gefunden hat. Zu dem Ende müssen wir die obige Constante, die für den Ausdruck des Logarithmus des Sinus der Horizontalparallaxe gilt, in die Constante verwandeln, welche dem Ausdrucke des Sinus selbst dieser Parallaxe zukommt. Sei π der Sinus der Horizontalparallaxe, und setzen wir den Logarithmus von π aus der Summe von zwei Theilen $l(\pi)$ und $\delta\pi$

$$- \log \text{br. } \frac{1 - e^2}{1 + e^2 \cos f} = -0,000327 + 0,023816 \cos ns + 0,000982 \cos 2ns + 0,000051 \cos 3ns + \text{etc.}$$

Addiren wir nun das constante Glied dieses Ausdruckes zur obigen Constante des Logarithmus des Sinus der Parallaxe, so ergibt sich $l(\pi) = 8,219519$, oder in Secunden

$$(\pi) = 3419^s35$$

In $\delta\pi^2$ sind nur drei Coefficienten merklich, nemlich die von $\cos ns$, $\cos(g - 2g' + 2(\omega - \omega'))$ und $\cos(2g - 2g' + 2(\omega - \omega'))$, hiemit ergibt sich

$$\frac{1}{2}(\pi) \left(\frac{\delta\pi}{\text{Mod.}} \right)^2 = 2^s57 + 0^s09 + 0^s05 = 2^s71.$$

Addirt man diese Größe zum vorstehenden Werthe von (π) , so ergibt sich π oder die Constante des Ausdruckes für den Sinus der Horizontalparallaxe =

$$3422^s06.$$

Olufsen fand für diese Constante aus den Beobachtungen (Astr. Nachr. Bd. 14 pag. 226).

$$3422^s64$$

Formel

$$\log \text{br. } \frac{D}{a} = 8,2165305$$

Um diesen Werth auf den Aequator zu reduciren, muß der eben gegebene Logarithmus des Verhältnisses der beiden betreffenden Erdradien davon abgezogen werden. Hiemit erhalten wir für die Aequatoreal-Parallaxe

$$\log \text{br. } \frac{D}{a} = 8,2170139$$

Subtrahirt man hievon den oben angeführten Werth von ω , so ergibt sich die in dem Ausdruck für die Parallaxe oben gegebene Constante. Berechnet man die Veränderungen, die diese Constante erleidet, wenn man die Data verändert, so erhält man:

die Constante um -15 , oder in Secunden -0^s11
————— $+23$ ————— $+0,18$
————— $+22$ ————— $+0,17$

bestehend an, dann haben wir

$$l\pi = l(\pi) + \delta\pi$$

und hieraus

$$\pi = (\pi)^{e^{\delta\pi}} = (\pi) \left(1 + \frac{\delta\pi}{\text{Mod.}} + \frac{1}{2} \left(\frac{\delta\pi}{\text{Mod.}} \right)^2 + \dots \right)$$

wo e die Basis der angewandten Logarithmen ist. Nennen wir nun $l(\pi)$ das vollständige constante Glied im Logarithmus des Sinus der Parallaxe, dann ist in der unendlichen Reihe, da wir bloß das constante Glied in π suchen, $\delta\pi = 0$, und $\delta\pi^2$ gleich der halben Summe der Quadrate eines jeden Coefficienten des Ausdruckes für den Logarithmus des Sinus der Parallaxe. Es ist nach der Entwicklung und Substitution

mit dem wahrscheinlichen Fehler von 0^o45, oder (nach meiner Rechnung) mit dem mittleren zu befürchtenden Fehler von 0^o52. Der Unterschied dieser beiden theils durch die Theorie, anderntheils durch die Beobachtungen ermittelten Werthe dieser Constante, ist in Beziehung auf den mittleren zu befürchtenden Fehler dieser Bestimmung so gering, daß man ihn für verschwindend erachten kann. Weit bedeutender ist der Unterschied dieser Bestimmung mit *Burkhardts* und *Damoiscus* Mondtafeln, denn jene haben 3420^o5, und diese 3420^o9. Die Discrepanz, die hienach bisher zwischen der Theorie und den Beobachtungen statt fand, kann also nun als nicht mehr vorhanden betrachtet werden.

Ich kann nicht schließen, ohne etwas über die von mir gewählte Form der Störungen zu sagen. Die hauptsächlichste Abweichung meiner Form von der bisherigen besteht darin, daß ich die Störungen der Länge an die mitt.

lere Länge anbringe, während man sie bisher an die wahre Länge anbrachte. Die Vortheile, die diese Aenderung hat, bestehen darin, daß erstens die Formeln zur Berechnung der Störungen einfacher werden, und für jeden einzelnen Coefficienten mehr convergirende Reihen geben, zweitens diese Störungscoefficienten unter einander mehr convergirende Reihen bilden, wie die Störungscoefficienten der wahren Länge. Es wird daher bei meiner Form, um einen gewissen gegebenen Grad von Genauigkeit in der berechneten Länge für einen gegebenen Zeitpunkt zu erhalten, die Berechnung einer geringeren Anzahl von Gliedern erfordert, und die Summe der unterhalb der gegebenen Grenze liegenden Glieder kann nie so groß anwachsen, und daher die Genauigkeit nie so sehr afficiren, wie bei der bisherigen Form. Ich habe schon durch die numerischen Werthe für den Jupiter und Saturn gezeigt, daß diese größere Convergenz der Störungscoefficienten unter einander bei den Planeten statt finden, und später angedeutet, daß beim Monde das nämliche der Fall sei. Hier werde ich durch Umwandlung bekannter Störungen der wahren Länge des Mondes in meiner Form zeigen, daß diese größere Convergenz in der That statt findet. Ich hätte gerne *Plana's* Störungen für diesen Zweck benutzt, aber sein Werk über den Mond ist mir jetzt nicht zur Hand, ich habe daher mit *Damoiseau's* diese Umwandlung vorgenommen. Da diese die Störungen der auf die Ecliptik reducirten Länge enthalten, so muß vor allen Dingen die Reduction dieser Länge auf die Ecliptik berechnet und davon abgezogen werden. Diese habe ich aus meinen eigenen Breitenstörungen und nach den Vorschriften der Fundamenta Sect. VI berechnet.

Hierauf wurde der *Damoiseau's*che Ausdruck für den Sinus der Parallaxe (das was in den Tafeln bisher die Parallaxe selbst genannt worden ist, ist eigentlich der Sinus derselben) in den Ausdruck für den *Briggischen* Logarithmus desselben verwandelt. Dieses geschah durch die Formel

$$\log \pi = \log (\pi) + \frac{\text{Mod.}}{(\pi)} d\pi - \frac{1}{2} \frac{\text{Mod.}}{(\pi)^2} d\pi^2 + \dots$$

wo π der vollständige Ausdruck für den Sinus der Parallaxe, (π) das constante Glied, und $d\pi$ die Summe der übrigen Glieder desselben bedeuten. Die Aufgabe, welche ich in den Astr. Nachr. Bd. 13. pag. 121 u. f. gelöst habe, diente somit um die Störungen der wahren Länge in der Bahn und das $\log \pi$ in die Störungen der mittleren Länge und die correspondirenden des Logarithmus des Sinus der Parallaxe zu verwandeln. Das Resultat, welches ich erhielt, stelle ich hier mit den ursprünglichen *Damoiseau's*chen Störungen, zur leichtern Uebersicht, zusammen.

i	i'	$\nu = l +$ \sin	$ns = g +$ \sin	i	i'	$\nu = l +$ \sin	$ns = g +$ \sin
1	0	+22639,70	0	0,	2	-56,50	-82,96
2,	0	+768,80	-4,85	1,	2	-0,80	-5,22
3,	0	+36,10	-0,27	2,	2	+0,50	-0,10
4,	0	+2,10	0,00	0,	1	+1,40	+1,95
5,	0	+0,11	0,00			$\omega - \omega'$	$\omega - \omega'$
-3,	-1	+0,39	-0,12	0,	0	+2,00	+1,04
-2,	-1	+7,60	+1,06	1,	0	+17,50	+17,52
-1,	-1	+109,40	+72,55	2,	0	+1,20	+0,24
0,	-1	+673,00	+660,79	-1,	-1	-1,20	-0,09
1,	-1	+148,00	+111,49	0,	-1	-17,50	-10,71
2,	-1	+9,80	+1,28	1,	-1	-122,10	-121,42
3,	-1	+0,50	-0,16	2,	-1	-8,50	-1,90
-1,	-2	+1,20	+0,85	3,	-1	-0,50	+0,06
0,	-2	+7,20	+7,01	0,	-2	-0,40	-0,37
1,	-2	+2,50	+2,10	1,	-2	-0,50	-0,48
		$2\omega - 2\omega'$	$2\omega - 2\omega'$			$3\omega - 3\omega'$	$3\omega - 3\omega'$
1,	0	-2,60	-2,60	2,	-3	-3,00	-3,06
2,	0	-0,33	-0,19	3,	-3	+0,40	+0,65
0,	-1	+0,70	+1,88			$4\omega - 4\omega'$	$4\omega - 4\omega'$
1,	-1	-29,00	-27,97	2,	-3	-0,40	-0,37
2,	-1	-24,60	-23,10	3,	-3	-0,50	-0,48
3,	-1	-3,00	-1,40	1,	-4	+1,40	+1,02
4,	-1	-0,19	+0,05	2,	-4	+31,00	+30,21
-2,	-2	+0,90	-0,07	3,	-4	+38,50	+35,86
-1,	-2	+13,00	-2,09	4,	-4	+14,20	+10,99
0,	-2	+211,90	-42,64	5,	-4	+1,90	+0,66
1,	-2	+4588,20	+4469,23	6,	-4	+0,40	+0,25
2,	-2	+2369,70	+2144,54	2,	-5	+3,00	+2,99
3,	-2	+192,20	+60,29	3,	-5	+8,20	+2,97
4,	-2	+14,10	+1,76	4,	-5	+0,90	+0,61
5,	-2	+1,00	+0,04			$4\omega - 2\omega'$	$4\omega - 2\omega'$
-1,	-3	+0,40	-0,19	1,	-2	+0,40	+0,41
0,	-3	+9,10	-1,93	2,	-2	-0,60	-1,14
1,	-3	+206,70	+198,35	3,	-2	-9,60	-0,91
2,	-3	+165,50	+155,00	4,	-2	-5,60	+0,17
3,	-3	+14,60	+5,18	5,	-2	-1,00	-0,01
4,	-3	+1,00	+0,01	4,	-3	-0,17	+0,19
0,	-4	+0,11	-0,30			$2\omega - 4\omega'$	$2\omega - 4\omega'$
1,	-4	+7,50	+7,11	1,	-4	+0,60	+0,63
2,	-4	+8,00	+7,66	2,	-4	-0,60	-0,32
3,	-4	+0,60	+0,16			$6\omega - 6\omega'$	$6\omega - 6\omega'$
		2ω	2ω	4,	-6	+0,50	+0,50
0,	0	+1,30	+6,03			4ω	4ω
1,	0	-39,40	-84,44	4,	-0	+0,40	+0,38
2,	0	-411,80	+1,16				
3,	0	-45,20	-0,46				
4,	0	-4,10	-0,05				
		$2\omega'$	$2\omega'$				
0,	3	-2,90	-4,19				
-2,	2	+0,50	+0,20				
-1,	2	+6,40	+11,09				

i	i'	Für w. Länge $\pi = \cos$	Für m. Länge $\log br. \pi = \cos$ $-\log br. \frac{1-e^2}{1+e \cos f}$
0,	0	8,21971	8,21968
1,	0	+0,02368	-0,00020
2,	0	+0,00130	-0,00001
3,	0	+0,00008	-0,00001
-1,	-1	-0,00011	-0,00008
0,	-1	-0,00004	-0,00004
1,	-1	+0,00015	+0,00012
		$2\omega - 2\omega'$	$2\omega - 2\omega'$
1,	-1	-0,00002	-0,00003
2,	-1	-0,00004	-0,00004
-1,	-2	-0,00002	-0,00001
0,	-2	-0,00005	+0,00009
1,	-2	+0,00438	+0,00439
2,	-2	+0,00362	+0,00323
3,	-2	+0,00039	+0,00015
1,	-3	+0,00018	+0,00018
2,	-3	+0,00024	+0,00023
3,	-3	+0,00002	+0,00001
		2ω	2ω
1,	0	-0,00009	-0,00009
		$2\omega'$	$2\omega'$
0,	2	-0,00002	-0,00003
		$\omega - \omega'$	$\omega - \omega'$
1,	-1	-0,00013	-0,00013
		$4\omega - 4\omega'$	$4\omega - 4\omega'$
2,	-4	+0,00005	+0,00004
3,	-4	+0,00008	+0,00006
4,	-4	+0,00002	+0,00001

Die erste Columne dieser beiden Tafeln enthält die Vielfachen der mittleren Anomalien des Mondes und der Sonne, die in den Argumente des unbeastehenden Coefficienten vorkommen. Die Ueberschriften in den Tafeln $2\omega - 2\omega'$, etc. sind die Bögen, die außer $ig + i'g'$ in den Argumenten enthalten sind. Die zweite Columne der ersten Tafel enthält *Damoiseau's* Störungscoefficienten der wahren Länge, und die dritte Columne giebt die Verwandlung derselben in die Störungscoefficienten der mittleren Länge. Die zweite Columne der zweiten Tafel giebt *Damoiseau's* Coefficienten der Parallaxe, oder vielmehr des Sinus der Parallaxe, die ich der Vergleichung wegen auf dieselbe Einheit wie die Zahlen der dritten Columne reducirt habe. Diese endlich sind die Coefficienten des *Briggischen* Logarithmus des Sinus der Parallaxe, welche den obigen Störungen der mittleren Länge correspondiren. Es sind folglich der obigen Tafel zufolge, die Störungen der mittleren Länge oder

$$\begin{aligned} \pi = & g - 4^{\text{m}}85 \sin 2g - 0^{\text{m}}27 \sin 3g - 0^{\text{m}}12 \sin(-3g - g') + \text{etc.} \\ & + 0^{\text{m}}85 \sin(-g - 2g') + \text{etc.} - 2^{\text{m}}60 \sin(g + 2\omega - 2\omega') + \text{etc.} \\ & + 1^{\text{m}}88 \sin(-g' + 2\omega - 2\omega') - 27^{\text{m}}97 \sin(g - g' + 2\omega - 2\omega') \\ & + \text{etc. etc.} \end{aligned}$$

und auf dieselbe Art werden die Ausdrücke für die Parallaxe aus der zweiten Tafel vollständig ausgeschrieben, nur sind dort alle Coefficienten mit dem Cosinus der Argumente multiplicirt.

Ich habe schon früher im Allgemeinen gezeigt, daß die Störungscoefficienten, welche zu einem und demselben Vielfachen der mittleren Anomalie des störenden Körpers gehören, zusammen genommen eine unendliche Reihe bilden, welche von einem gewissen Gliede derselben angefangen, vor- und rückwärts convergirt. Betrachtet man nun in der vorstehenden Tafel diese Reihen, die ich durch Querstriche von einander abgesondert habe, so zeigt sich, daß die Störungscoefficienten der mittleren Länge in jeder dieser Gruppen, vom größten derselben angerechnet, weit schneller abnehmen, wie die correspondirenden Coefficienten der wahren Länge, daß folglich die Störungscoefficienten der mittleren Länge unter einander mehr convergirende Reihen bilden, wie die der wahren Länge. Auch zeigt diese Tafel, daß mit einer einzigen Ausnahme, der größte Coefficient jeder Gruppe in den Störungen der mittleren Länge kleiner ist, wie der größte correspondirende Coefficient in den Störungen der wahren Länge. Die Störungen der mittleren Länge sind also insgesamt kleiner wie die der wahren Länge. Die erwähnte Ausnahme findet in der Abtheilung, welche $2\omega'$ in ihren Argumenten hat statt, aber es ist demungeachtet auch hier die Convergenz weit größer, denn das zweite Glied vor und nach dem größten Coefficienten ist schon kleiner wie die correspondirenden Glieder der wahren Länge. Auch bei den Störungen der Parallaxe findet dieselbe größere Convergenz statt, obgleich sie in der obigen zweiten Tafel, wegen der geringen Größe fast aller Coefficienten nicht so sehr in die Augen springt, wie bei den Längenstörungen. Ich könnte einen zwar nicht vollständigen, aber doch wenigstens auf die größeren Glieder sich erstreckenden Beweis hinzufügen, woraus hervorgehen würde, daß diese größere Convergenz bei den Störungen der mittleren Länge nothwendig statt finden muß, um aber diesem Schreiben nicht allzu großes Volumen zu geben, verspare ich ihn bis auf eine andere Gelegenheit.

Vergleicht man endlich die oben verwandelten *Damoiseau's* Coefficienten für den Logarithmus des Sinus der Horizontalparallaxe mit den meinigen, so ergibt sich, daß die Unterschiede in den Coefficienten der periodischen Glieder einzeln genommen nicht so groß sind, wie der Unterschied in der Constante, es möchte jedoch, nach einem obengeführten Ueberschlage zu urtheilen, in einzelnen Fällen der Unterschied in der Summe der periodischen Glieder Eine Secunde erreichen können.

Hansen.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 404.

Neue Formeln von *Jacobi*, für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Wenn drei unbekannte Größen vorhanden, also die Gleichungen

$$\begin{aligned} (an) &= (aa)x + (ab)y + (ac)z \\ (bn) &= (ab)x + (bb)y + (bc)z \\ (cn) &= (ac)x + (bc)y + (cc)z \end{aligned}$$

aufzulösen, und auch die Gewichte X, Y, Z der daraus hervorgehenden Werthe von x, y, z zu bestimmen sind, so kann dieses nach folgenden Formeln geschehen:

$$\begin{aligned} r &= \pm \sqrt{\pm (bc)(ac)(ab)}; & a &= \frac{r}{(bc)}, & \beta &= \frac{r}{(ac)}, & \gamma &= \frac{r}{(ab)} \\ A &= (aa) \mp az, & B &= (bb) \mp \beta\beta, & C &= (cc) \mp \gamma\gamma \\ a' &= \frac{a}{A}, & \beta' &= \frac{\beta}{B}, & \gamma' &= \frac{\gamma}{C} \\ R &= 1 \pm (aa' + \beta\beta' + \gamma\gamma'); & a &= \frac{(an)}{R}, & b &= \frac{(bn)}{R}, & c &= \frac{(cn)}{R} \\ \rho &= a'a + \beta'\beta + \gamma'\gamma; & x &= \frac{(an)}{A} \mp a'\rho, & y &= \frac{(bn)}{B} \mp \beta'\rho, & z &= \frac{(cn)}{C} \mp \gamma'\rho \\ X &= \frac{RA}{R \mp az}, & Y &= \frac{RB}{R \mp \beta\beta}, & Z &= \frac{RC}{R \mp \gamma\gamma} \end{aligned}$$

Die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Fehler kann nach der bekannten Formel

berechnet werden, welche auch mit

$$(nn_0) = (nn) - \frac{(an)^2}{A} - \frac{(bn)^2}{B} - \frac{(cn)^2}{C} \pm \frac{\rho\rho}{R}$$

übereinstimmen muß. In allen diesen Formeln gilt entweder das obere oder das untere Zeichen, ersteres wenn $(bc)(ac)(ab)$ positiv, letzteres wenn dieses Product negativ ist.

Diese Formeln führen zu den Werthen von x, y, z und X, Y, Z durch eine Rechnung, die etwa so viele Arbeit kostet, als die Anwendung der bekannten, von *Gauss* in den allgemeinen Gebrauch gebrachten Formeln, deren Gang aber

$$\begin{aligned} (an) &= +11,5785 & (aa) &= 186,6383 & (ab) &= -7,7760 & (bc) &= +28,4660 \\ (bn) &= -3,0276 & (bb) &= 26,2794 & (ac) &= +3,3000 \\ (cn) &= +24,4975 & (cc) &= 69,7767 \end{aligned}$$

Die Ueberschriften $l(bc), la, (aa)$, u. s. w., welche ich den verschiedenen Columnen der folgenden Rechnung gegeben habe, sollen andeuten, daß diese Größen auf ihrer ersten Zeile ste-

gänzlich verschieden von dem Gange ist, welchen diese vorschreiben; sie haben die Eigenthümlichkeit, alle drei unbekannten Größen und die Gewichte ihrer Bestimmung durch ein ganz symmetrisches Verfahren zu ergeben. Sie erscheinen so merkwürdig, daß ich von meinem verehrten Freunde, Herrn Professor *Jacobi*, die Erlaubniß erbeten habe, sie den Lesern der Astr. Nachr. mittheilen zu dürfen.

Ich setze diesen Formeln noch ein Beispiel ihrer Anwendung hinzu, welches ich aus §. 4 der Abhandlung in Nr. 401 d. Journals entlehne. Nachdem aus den, durch die Beobachtungen des Sterns α gegebenen Gleichungen die erste der vier unbekannten Größen eliminirt worden ist, erhält man nämlich (in den jetzigen Bezeichnungen ausgedrückt):

hen, während die analogen sich auf den beiden folgenden Zeilen befinden.

	$l(bc)$	la	(aa)	(aa)	A	lA	la'	aa'	$l(an)$
	0,51851	0,91829n	186,6383	67,0783	253,7166	2,40435	8,50894n	0,26438	1,06365
	1,45433	9,97747n	26,2794	0,9014	27,1808	1,43426	8,54321n	0,03317	0,48110n
	0,89076n	0,54104	69,7767	12,0803	81,8570	1,91306	8,62798	0,14758	1,38912
Summe	2,86360n						Summe	0,44513	
lr	1,43180n						R	0,55487	
							lR	9,74419	

$\lg a$	$\alpha'a$	$\frac{(an)}{A}$	$\alpha'p$	z	$\lg(R+aa')$	$\lg \frac{R}{R+aa'}$	X
1,31946	-0,67360	+0,04564	-0,04492	+0,00072	9,91342	9,83077	171,84
0,73691 _n	+0,19060	-0,11139	-0,04861	-0,16000	9,76941	9,97478	25,68
1,64493	+1,87461	+0,29927	+0,05909	+0,35836	9,84662	9,89757	64,66
ρ	+1,39161						
$\lg \rho$	0,14352						

Um x, y, z und X, Y, Z zu erhalten, hat man hier 32mal von den Zahlen zu den Logarithmen, oder umgekehrt übergehen müssen. Die *Gauss'sche* Auflösung ergibt x, y, z durch 23 solche Uebergänge und X, Y, Z durch noch 12 *). Beide Abzählungen setzen die gewöhnlichen Logarithmentafeln

*) *Gauss* Theoria combin. observ. §. 32.

als einziges Hilfsmittel voraus, würden aber etwas verschieden ausfallen, wenn man den Besitz noch anderer Hilfsmittel annehmen wollte. Uebrigens ist nicht meine Meinung, daß die Arbeit, welche eine Rechnung kostet, die Anzahl der Uebergänge von den Zahlen zu den Logarithmen, oder umgekehrt, genau proportional wäre.

Bessel.

Beobachtungen von Flecken auf der Venus im Collegio Romano von Herrn *de Vico* S. I. (jetzt Director dieser Sternwarte.)

Appena del *ch^{mo}* Sign. Cav. *Schumacher* fui accitato a far nuove osservazioni sulla rotazione di Venere, posi inmanamente la mano all' opera, ma non senza molta incertezza intorno al loro esito. Mi confortava nondimeno la speranza, che per la grande prossimità a cui verrebbe il pianeta quest' anno mi si renderebbe meno difficile un lavoro, che solo sotto il cielo d'Italia sembrò agli astronomi non essere del tutto impossibile.

Senza intrare in minuti dettagli, di cui si darà in appresso più ampia notizia, mi restringo a dire per ora le cose seguenti:

Le osservazioni furono cominciate ai 4 di febbrajo, e da quell'epoca vengono proseguite con sommo impegno più volte il giorno.

Molto si è studiato per trovar la maniera di veder le macchie il meglio che si potesse; e da una lunga costante esperienza di parecchi mesi abbiamo imparato, che nel discernerlo più e meno nettamente influisce moltissimo, oltre lo stato atmosferico, 1° il tempo nel quale si osservano, 2° la costruzione delle lenti oculari, 3° la costituzione fisica dell'occhio.

Il tempo più a proposito per noi è quando il Sole sta sopra l'orizzonte, e Venere abbastanza alta, e molto più quando passa al meridiano. Prima del nascere o dopo il tramonto del sole è incredibile quanto le macchie ci si rendono più difficili a vedere, attesa la vivacità della luce tramandata dal pianeta la quale nelle tenebre della notte ferisce l'occhio d'uno splendore, per cui ricevere la pupilla, e forse ancor la retina, non si trova disposta allo stesso modo, come quando è già avvezza alla piena luce del giorno. I diafragni, di cui allora conviene

far uso, sebbene giovino alcun poco; pure l'utilità n'è quasi insensibile al paragone.

Le osservazioni di *Bianchini* hanno da questo lato meno vantaggio sopra le nostre. Per altro non senza grande ammirazione dobbiam confessare ch'egli fece i disegni delle macchie con una grande esattezza, benchè il tempo delle sue osservazioni non fosse, secondo me, il più favorevole. Ma per ciò stesso gli n'è, cred'io, sfuggita qualcuna; che per la sua maggior piccolezza gli fu forse rubata alla vista dal troppo vivido lume che Venere tramanda di notte. Due di queste sono da qualche giorno visibili, le quali di certo da *Bianchi* non furono disegnate.

2° Quanto alla costruzione degli oculari ci sembra d'aver osservato, che cogli oculari acromatici alla maniera di *Ramsden* si provi maggiore difficoltà, che non con quelli, dove l'immagine cade fra le due lenti. Di più: se al cannocchiale di una eccellente ma piccola macchina equatoriale di *Dollond* con un obbiettivo acromatico di tre lenti noi ponghiamo un oculare costruito alla maniera di *Ramsden*, le più grosse macchie che prima coll'oculare di *Dollond* si vedevano, spariscono interamente. Fortunatamente ciò non accade nel gran Cannocchiale di *Cassini*; ma tuttavia con questa sorta d'oculari le macchie s'indeboliscono. Gli ingrandimenti per noi più utili sono: 80:120:150:240:300: ma quest'ultimo è già troppo forte.

Generalmente le macchie si presentano sotto l'aspetto di una sfumatura assai carica verso il centro; ma le cui estremità si perdono insensibilmente.

3° È poi un fenomeno digno di annotazione quello che appartiene alla diversa sensibilità dell'occhio di chi osserva.

Di sei diverse persone, che quì da mattina a sera stanno indefessamente osservando Venere, prova meno difficoltà in discernere le macchie chi più ne prova a distinguere nel bujo della notte la minima tra le due stelle componenti una doppia di 1^a classe, di cui l'una sia estremamente piccola. Tutti nondimeno, più o meno presto, la veggono; e fatto il confronto dei disegni che ciascuno eseguisce separatamente, si trovano essere tra se conformi.

Resta ora che parliamo del risultato delle osservazioni; ma siccome questo dovrà pubblicarsi in seguito, così basterà accennare esser cosa per noi manifesta che quanto al tempo della rotazione essa si compie in meno di 24 ore solari. Per tutto il tempo, in cui Venere sta sopra l'orizzonte, non essendo da noi mai abbandonata, scorgiamo troppo evidentemente che le sue macchie si avanzano sensibilmente e con moto regolare, fino a nascondersi e poi ricomparire a suo luogo dall'ora conveniente nel giorno appresso. Ed è cosa notabilissima, che dentro lo spazio di tre o quattr' ore tal' è la loro disposizione sul disco, che tornano presso a poco a mostrarsi nella mede-

sima positura, benchè alcuna d'esse non sia più la stessa di prima. Dal che può facilmente avvenire, che chi d'ora in ora non segue il moto delle macchie possa credere d'leggerli, ma falsamente, ch'esse non si sieno mosse.

Dei molti disegni che noi possediamo, fatti più volte al giorno nel momento delle osservazioni micrometriche, porterò per esempio questi otto che si veggono a piè di pagina. I giorni è le ore a cui appartengono, sono: (NB. I giorni alla civile, le ore siderali)

25 Novembre	1839	26 Novembre
I.....11 ^h 26'		V.....8 ^h 51'
II.....14 0		VI.....11 30
III.....14 21		VII.....13 37
IV.....17 7		VIII.....17 7

Ma i risultamenti più esatti, che si deducono dalle osservazioni fatte con un micrometro assai buono di M. Rossin, il quale ci dà il massimo diametro apparente di Venere = 120 parti, si pubblicheranno a suo tempo.

de Vico.

(Die Zeichnungen werden nachgeliefert.)

Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths v. Struve an die Herren Gebrüder Repsold in Hamburg.
Pulkova 1840. Mai ¹⁸/₄.

Es wird Ihnen, meine verehrten Freunde, gewiss eine große Freude gewähren zu erfahren, daß die Leistungen des von Ihnen der Pulkovaer Sternwarte gelieferten Durchgangsinstruments im ersten Vertical für die Bestimmung der Meridianzenithdistanzen der dem Scheitel nahe vorbeigehenden Sterne nach meinen bisherigen Erfahrungen so ausgezeichnet sind, daß dies Instrument allen Erwartungen, die ich von demselben gehegt hatte, aufs vollständigste entspricht, ja daß für diese Zenithdistanzen eine Genauigkeit erreicht wird, wie sie bisher nur die Micrometermessungen mit den großen Refractoren und Heliometern für die relative Stellung benachbarter Sterne zu gewähren vermochten.

Drei Eigenthümlichkeiten vereinigen sich in diesem Instrumente, die dieses Resultat bewirken:

1. daß die Wasserwage beständig auf der Achse steht und folglich in jedem Augenblicke die wirkliche bei der Beobachtung des Sterns stattfindende Neigung der Umdrehungsachse erkannt wird;
2. daß durch die leichte und schnelle Umlegung des Instruments ein Stern beim Durchgang durch jede Verticalhälfte, die östliche sowohl als die westliche, in beiden Lagen des Instruments beobachtet werden kann,

wodurch jede Voraussetzung über die Unveränderlichkeit der optischen Achse gegen die Umdrehungsachse für ein längeres Zeitintervall wegfällt;

3. daß im Focus des Fernrohrs sich außer den festen Fäden noch ein sehr vollkommenes Fadenzmicrometer befindet, wodurch die Beobachtungen sehr vervielfältigt werden können.

Die Umlegung des Instruments läßt sich in 16 Zeitsecunden vollbringen. Bei derselben hebt und dreht sich die Achse so gleichförmig, daß die Wasserwage beständig spielt. Dadurch aber, daß die Wasserwage mit der Achse zusammen umgelegt wird, ohne vom Beobachter berührt zu werden, ergibt sich die mittlere Neigung der Achse in beiden Lagen mit einer fast ungläublichen Sicherheit, wenn die Ablesung der Wasserwage, auf welcher 1 Linie = 0^o96 ist, aus einiger Entfernung microscopisch geschieht. Am 23^{ten} April machte ich innerhalb einer Stunde 10 Umlegungen, so daß das Fernrohrende abwechselnd in Norden und in Süden war. Verbinde ich je zwei auf einander folgende Ablesungen der beiden Enden der Blase, so ergeben sich folgende 10 Neigungen der Achse:

aus				Abw. v. Mittel.	
1 u.	2	2,89	— 0,01		
2 u.	3	2,93	+ 0,03		
3 u.	4	2,90	0,00		
4 u.	5	2,94	+ 0,04		
5 u.	6	2,90	0,00		
6 u.	7	2,85	— 0,05		
7 u.	8	2,90	0,00		
8 u.	9	2,88	— 0,02		
9 u.	10	2,89	— 0,01		
10 u.	11	2,93	+ 0,03		

Mittel 2,902 Südende höher.

Es folgt hieraus, daß die mittlere Neigung der Achse von der Wasserwaage mit einer Genauigkeit von wenig Hunderttheilen der Bogensecunde angegeben wird. Am nachfolgenden Tage verbesserte ich zum erstenmale seit der ersten Aufstellung des Instruments im August des vorigen Jahres die Neigung der Achse und brachte sie sehr nahe auf 0, und begann darauf am 28^{ten} April die Beobachtungen des Zenithsterns ν im großen Bären. Zwei Tage waren erforderlich, um die Erfahrungen über die Kunstgriffe der Beobachtung und über die Hilfsmittel einer bequemen Beobachtung zu gewinnen. Seitdem habe ich diesen Stern an 6 Tagen so gemessen, daß ich, nachdem 8 Einstellungen in der einen Lage gemacht sind, nahezu im Augenblick der Culmination umlege, und nun 8 Einstellungen in der andern Lage hinzufüge. Diese Einstellungen jeder Lage stimmen so genau unter sich, daß der wahrscheinliche Fehler einer einmaligen Messung kleiner als 0,15 in Bogen ist. Die Endresultate sind nun folgende:

	Beob. nördl. Merid. Z.D.	Red. auf 1840,00.	Mittl. Z. D. 1840,00.	Abweichung vom Mittel.
1840 Mai 3	65,57	— 10,58	54,99	— 0,05
— 4	65,57	— 10,63	54,94	— 0,10
— 5	65,70	— 10,68	55,02	— 0,02
— 6	65,81	— 10,73	55,08	+ 0,04
— 14	66,04	— 10,90	55,14	+ 0,10
— 16	65,96	— 10,91	55,05	+ 0,01
Mittel 55,037				

Mit *Argelanders* Declination für 1840 = $59^{\circ}47'12''55$ folgt hieraus die Polhöhe von Pulkova, Ort des Durchgangsinstruments im ersten Vertical, $59^{\circ}46'17''51 + \Delta\delta$. Die Uebereinstimmung der 6 Resultate, die alle bei guten atmosphärischen Umständen gewonnen wurden, giebt den wahrscheinlichen Fehler der Bestimmung eines Tages = 0,045 und zeigt, daß die Ermittlung der Z. D. eines solchen Sterns derjenigen Genauigkeit fähig ist, welche die optische Kraft des Instruments und der Zustand der Luft zulassen. Das Fernrohr von 70 Par. Linien Oeffnung hat eine 175fache und eine 260fache Vergrößerung. Die optische Kraft ist so groß, daß ich den genannten Stern, der nach den Catalogen 4.5^r Größe ist, 3 Stunden vor Sonnenuntergang mit völliger Sicherheit beobachtete und wahrscheinlich bei günstiger Luft bis zur Conjunction mit der Sonne werde verfolgen können.

Wenn, wie ich nicht zweifle, die fortgesetzten Beobachtungen die bisherige Genauigkeit bestätigen, so hat durch dieses Ihr Werk die Instrumentalastronomie einen großen Schritt gemacht, und die Anwendung desselben für die Bestimmung der Aberrationsconstante muß uns zunächst dieses Element mit einer bisher kaum gehofften Sicherheit gewähren.

Wenn ich gleich damit umgehe, mit der Zeit eine umständliche Beschreibung der Sternwarte in Pulkova und ihrer Apparate dem astronomischen Publico zu übergeben, so kann es Ihnen doch vielleicht nicht unlieb sein, wenn dieses Ihr Instrument vorläufig durch die Astr. Nachr. zur nähern Kenntniss der Astronomie gebracht wird. So wie der hochverehrte Herausgeber der Astr. Nachr. dazu seine Zustimmung gibt, werde ich ihm die nöthige Mittheilung nebst Zeichnung einsenden und bin dann wahrscheinlich schon im Stande, noch mehr Belege über die Vortrefflichkeit des Instruments beizubringen.

Ich schliesse diese Zeilen mit einem aufrichtigen Glückwunsche, daß es Ihnen gelungen ist die Astronomie mit einem so bewunderungswürdigen Instrumente zu bereichern.

W. Struve.

Sternschnuppen-Beobachtungen, mitgetheilt von Herrn Professor A. Erman jun. (Beschluss.)

Mittl. Zeit. 1839 Aug. 11.	Anfang.		Ende.			Mittl. Zeit. 1839 Aug. 11.	Anfang.		Ende.		
	AR.	Decl.	AR.	Decl.			AR.	Decl.	AR.	Decl.	
1. 10 ^h 8' 59,8	13,6	+45,5	25,6	+47,6	2 ^r Gr.	6. 10 ^h 23' 12,6	16,0	+40,5	14,0	+32,0	2 ^r Gr.
2. 10 11 53,4	313,0	+38,8	304,5	+27,8		7. 10 27 13,8	353,0	+12,0	344,5	+ 5,6	1 ^r Gr. m. Sp.
3. 10 11 56,4	353,5	+27,4	350,5	+14,4	2 ^r Gr.	8. 10 27 41,4	322,4	+10,4	322,4	— 0,6	2 ^r Gr.
4. 10 13 28,6	4,5	+29,0	358,5	+17,5	2 ^r Gr.	9. 10 30 13,8	46,6	+46,8	49,0	+39,3	
5. 10 18 7,6	328,0	—23,1	321,5	—20,6	1 ^r Gr.	10. 10 35 46,8	341,5	— 4,6	337,5	—12,1	1 ^r Gr.

Mittl. Zeit. 1839 Aug. 11.		Anfang.		Ende.		
		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
11.	10 ^h 37 27 4	350°5	+31°5	341°5	+21°5	1 ^r Gr.m.Sp.
12.	10 37 53,8	351,5	+10,5	348,0	0,0	1 ^r Gr.
13.	10 39 56,9	344,0	+11,5	348,0	+14,0	1 ^r Gr.
14.	10 41 36,9	327,5	+ 0,4	323,5	- 6,6	2 ^r Gr.
15.	10 45 52,9	329,5	+15,9	321,5	+ 4,8	1 ^r Gr.
16.	10 46 35,3	332,0	+ 1,4	324,5	- 5,6	1 ^r Gr.m.Sp.
17.	10 50 59,3	355	+16,5	353,5	+ 7,5	2 ^r Gr.
18.	10 52 22,9	338,5	+ 7,4	334,5	- 3,6	2 ^r Gr.
19.	10 54 6,9	355,5	+23,0	344,5	+20,5	2. 3 ^r Gr.
20.	10 54 6,9	355,0	+ 5,6	346,0	+ 3,5	
21.	10 56 12,5	339,5	+24,5	330°5	+17,5	3 ^r Gr.
22.	10 56 56,7	345,0	+ 8,0	337 0	+ 2,0	
23.	10 57 22,5	28,5	+40,4	28,5	+32,4	2 ^r Gr.
24.	10 57 24,1	13,5	+36,4	10,0	+29,5	2 ^r Gr.
25.	10 58 33,3	332,4	+39,4	324,4	+33,4	1 ^r Gr.m.Sp.
26.	11 6 42,5	0,5	+36,5	7,5	+30,5	1 ^r Gr.
27.	11 8 16,3	42,5	+ 6,3	46,0	+ 9,3	1 ^r Gr.m.Sp.
28.	11 8 22,5	37,5	+16,9	36,5	+13,3	1 ^r Gr.
29.	11 8 59,7	347,5	+24,5	335,5	+18,4	1 ^r Gr.
30.	11 9 11,3	16,6	+29,5	13,5	+21,5	1 ^r Gr.
31.	11 17 43,7	334,5	+ 4,4	328,0	- 6,6	2 ^r Gr.
32.	11 19 4,1	16,5	+31,5	14,5	+22,0	3 ^r Gr.
33.	11 25 11,3	354,4	+30,5	357,5	+21,0	1. 2 ^r Gr.
34.	11 26 28,5	356,5	+41,5	341,4	+37,5	
35.	11 26 57,3	354,5	+23,5	342,5	+15,0	1 ^r Gr.m.Sp.
36.	11 28 12,4	308,5	- 6,7	308,0	- 8,7	1 ^r Gr.
37.	11 28 21,2	314,5	+ 1,3	311,0	- 6,7	2 ^r Gr.
38.	11 28 6,4	26,7	+60,9	11,6	+60,9	1 ^r Gr.m.Sp.
39.	11 30 1,2	340,5	+ 0,5	335,5	- 4,5	2. 3 ^r Gr.
40.	11 32 37,2	341,5	- 4,6	338,0	-12,1	
41.	11 38 36,4	26,5	+20,4	20,5	+10,4	1 ^r Gr.m.Sp.
42.	11 38 36,6	327,4	+17,4	320,4	+10,9	2 ^r Gr.
43.	11 51 19,6	28,6	+41,9	18,6	+43,4	1 ^r Gr.m.Sp.
44.	11 52 47,2	357,5	+13,5	353,5	+ 1,5	2 ^r Gr.
45.	11 55 30,4	7,5	+13,0	356,5	+ 7,5	
46.	11 57 46,4	320,5	-21,6	314,5	-26,6	2 ^r Gr.m.Sp.
47.	12 4 34,4	341,5	-17,5	336,5	-25,6	1 ^r Gr.
48.	12 8 19,2	346,0	+19,5	336,0	+11,4	1 ^r Gr.m.Sp.
49.	12 11 21,6	18,5	+13,0	20,5	- 0,1	

1839 Aug. 12.

1.	10 11 36,90	327,4	+11,4	320,4	- 1,6	1 ^r Gr.
2.	11 3 21,70	348,5	+10,5	337,3	+ 3,0	
3.	11 11 47,89	15,5	+33,5	9,0	+29,5	1. 2 ^r Gr.

1839 Aug. 14.

1.	10 50 24,0	339,4	+29,0	348,4	+27,6	1 ^r Gr.
2.	10 55 49,2	292,3	- 2,1	291,5	- 7,3	
3.	11 9 9,2	15,6	+39,0	24,6	+36,0	2 ^r Gr.
4.	11 16 2,4	301,0	- 2,7	304,0	- 6,2	1 ^r Gr.
5.	11 18 16,0	303,5	+ 3,3	299,0	- 4,7	
6.	11 23 55,6	53,5	+44,3	56,5	+40,3	1 ^r Gr.
7.	11 33 7,2	43,6	+52,4	44,7	+45,9	2 ^r Gr.
8.	11 48 28,0	344,5	+ 7,5	345,0	- 0,5	2. 3 ^r Gr.
9.	11 53 24,4	21,6	+37,5	31,6	+37,4	1 ^r Gr.
10.	11 59 59,6	341,5	-17,0	342,0	-22,6	1 ^r Gr.

Aug. 9 hatte Nummer 49 ein während der Dauer der Sichtbarkeit zunehmendes Licht und eine vom rothen zum weißlichen wechselnde Farbe.

Aug. 10 wurden außer den verzeichneten noch 60 andere Sternschnuppen gezählt, von denen 16 mit bleibender Spur waren. Um 11^h 25' bewölkte sich der Himmel.

Aug. 11 wurden außer den verzeichneten noch 30 andere Sternschnuppen gezählt. Es bewölkte sich um 12^h 12'.

Aug. 12 geschahen die Beobachtungen nur zwischen Wolken, welche um 11^h 15' den Himmel vollständig verdeckten.

Aug. 14 wurden außer den verzeichneten noch 7 gezählt bis zu der um Mitternacht erfolgten Bewölkung.

Berlin $\phi = 52^{\circ} 20'$ $0^h 44' 19^s 22$ O. von Paris.

Mittlere Zeit. 1839 Nov. 12.		Anfang.		Ende.		
		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
1.	10 ^h 3' 18" 0	35°6	+32°1	33°1	+19°6	5 ^r Gr.
2.	10 33 2,5	83,0	- 6,9	85,5	- 8,9	2 ^r Gr.
3.	10 35 26,0	60,4	-13,9	64,4	-20,4	1 ^r Gr.
4.	10 36 52,4	40,5	+ 3,7	49,0	- 5,8	4 ^r Gr.
5.	10 46 25,5	40,5	+ 7,7	34,5	+ 4,2	2 ^r Gr.
6.	10 51 24,3	79,0	- 1,4	56,0	- 9,4	2 ^r Gr.
7.	10 51 38,3	69,5	+13,6	48,5	+ 7,1	2 ^r Gr.
8.	11 6 18,1	48,0	+ 8,2	42,5	+ 7,2	3 ^r Gr.
9.	11 8 27,3	57,5	- 4,9	59,0	-14,9	1 ^r Gr.
10.	11 22 21,6	82,7	+34,2	68,6	+21,2	2 ^r Gr.
11.	11 25 41,5	88,4	+45,6	73,3	+50,1	1 ^r Gr.
12.	11 25 49,9	94,3	+37,0	106,8	+33,0	2 ^r Gr.
13.	11 36 11,8	69,5	- 3,4	69,5	-15,9	2 ^r Gr.
14.	11 36 59,0	74,5	-16,9	76,0	-22,9	2 ^r Gr.
16.	11 45 35,7	76,4	-17,4	78,4	-22,9	3 ^r Gr.
17.	11 52 47,6	118,4	+52,9	159,7	+51,3	1 ^r Gr.
18.	12 2 38,8	146,7	+49,8	150,2	+40,6	
19.	12 8 58,7	66,6	+13,1	72,6	+10,1	5 ^r Gr.
20.	12 9 47,1	140,7	+51,8	155,7	+45,8	4 ^r Gr.
21.	12 10 22,7	102,4	- 9,1	91,4	- 7,1	3 ^r Gr.
22.	12 30 5,3	88,4	- 6,9	80,4	-14,4	2 ^r Gr.m.Sp.
23.	12 48 55,1	150,6	+42,8	166,7	+43,8	4 ^r Gr.
24.	12 50 7,9	78,7	+34,1	56,3	+14,1	2 ^r Gr.m.Sp.
25.	12 56 57,9	139,2	+50,3	153,7	+50,8	3 ^r Gr.
26.	13 5 4,2	102,2	+26,4	99,7	+ 9,9	3 ^r Gr.
27.	13 7 48,6	107,6	+ 9,9	105,6	+ 2,9	4 ^r Gr.
28.	13 11 58,6	98,2	+32,9	117,7	+34,9	3 ^r Gr.
29.	13 12 52,2	133,6	+38,9	147,7	+39,9	3 ^r Gr.
30.	13 17 34,1	82,0	- 6,9	83,5	-11,4	5. 6 ^r Gr.
31.	13 23 24,9	140,6	+38,3	150,6	+43,8	
32.	13 23 39,7	92,1	+22,4	108,6	+20,9	3 ^r Gr.
33.	13 23 53,7	76,5	+ 3,6	73,0	+ 2,1	
34.	13 23 54,9	102,5	-16,1	100,5	-19,6	
35.	13 26 16,8	125,6	+12,9	128,6	+ 5,9	3 ^r Gr.
36.	13 40 50,7	136,7	+49,3	160,7	+49,3	3 ^r Gr.
37.	13 44 30,7	80,5	+ 0,6	72,5	- 5,9	4 ^r Gr.
38.	13 46 35,8	87,5	+ 9,1	81,5	+ 2,6	4 ^r Gr.
39.	13 51 51,4	108,8	+30,4	129,1	+29,4	3 ^r Gr.
40.	13 58 46,5	169,6	+19,8	179,5	+16,8	1 ^r Gr.

Köln $\phi = 50^{\circ}44'$ $0^h 18' 30'' 27$ O. von Paris.

	Mittlere Zeit. 1839 Nov. 12.	Anfang.		Ende.	
		AR.	Decl.	AR.	Decl.
1.	7 ^h 12' 34"	42° 36'	+52° 42'	52° 0'	+68° 0'
2.	8 35 10	180 0	+89 0	202 0	+72 0
3.	8 48 0	265 20	+54 30	259 50	+51 6
4.	8 54 56	344 0	+24 15	339 50	+16 30
5.	9 8 31	29 10	+20 0	24 28	+ 6 10 1 ^r Gr.
6.	10 32 6	329 50	+60 10	314 20	+48 4 1 ^r Gr.
7.	10 43 15	13 0	+35 0	351 10	+34 15 1 ^r Gr.
8.	10 53 12	170 0	+70 20	147 30	+77 0 1 ^r Gr.
9.	10 58 30	308 0	+13 20	303 30	+ 9 50 sehr hell

	Mittl. Zeit. 1839 Nov. 12.	Anfang.		Ende.	
		AR.	Decl.	AR.	Decl.
10.	11 ^h 10' 15"	107° 6'	+22° 30'	106° 30'	+29° 8' 2 ^r Gr.
12.	11 23 45	51 45	+22 15	26 45	+31 20
13.	11 39 16	12 50	+62 15	358 45	+53 10 1 ^r Gr.
14.	11 45 10	56 40	-14 10	50 2	-12 15
15.	11 54 5	258 42	+53 15	259 58	+49 0
16.	12 14 25	276 15	+90 0	276 15	+70 0 1 ^r Gr.
17.	12 21 20	163 58	+62 55	184 20	+58 58 1 ^r Gr.

Nov. 12 wurden in Berlin von 9^h 40' bis 14^h 0' in Allen
60 Sternschnuppen gezählt.

Beobachtungen correspondirender Sternschnuppen nebst den daraus berechneten Resultaten.

Beobachtungen in:

Beobachtungen in:												
Berlin 1825.						Potsdam 1825.						
Nr.	Mittl. Zeit.	Anfang.		Ende.		Ansehen.	Mittl. Zeit.	Anfang.		Ende.		Ansehen.
		AR.	Decl.	AR.	Decl.			AR.	Decl.			
	Aug. 30. 9 ^h 0'	207°0	+43°0	197°0	+30°0			205°5	+50°5	199°5	+39°0	1 ^r Gr.
	Sept. 1. 8 36	195,5	+52,0	195,0	+41,0			189,0	+61,5	185,0	+55,0	1 ^r Gr.
	Sept. 9. 9 58	211,0	+52,5	225,0	+38,0			206,0	+63,0	204,0	+59,0	1 ^r Gr.
	Sept. 17. 9 49	239,0	+63,0	233,0	+59,0			230,0	+73,0	230,0	+60,0	1 ^r Gr.
	Oct. 5. 10 15	286,0	+56,0	261,0	+38,0			270,0	+64,5	253,0	+51,5	2 ^r Gr.

Resultate, berechnet von Herrn Director Herther.

f	f'	p	p'	π	π'	Breite.	Länge. O. v. Paris.	Breite.	Länge. O. v. Paris.
1° 9'3	3° 29'2	339° 57'2	324° 43'3	342° 28'0	332° 29'4	53° 14'0	8° 5'9	55° 37'5	2° 45'1
1 11,2	1 31,2	339 52,1	333 22,5	342 14,5	336 32,0	53 5,6	9 55,8	52 47,6	9 51,5
2 10,8	1 25,9	333 46,6	332 40,0	339 17,1	335 40,0	53 35,8	9 3,4	52 32,8	10 19,2
0 41,8	0 25,3	349 26,6	345 5,5	350 51,1	344 14,8	53 22,2	9 31,4	54 27,0	7 26,6
3 17,5	0 52,5	359 25,5	337 16,3	352 45,2	339 8,7	52 37,6	10 16,0	52 41,6	9 55,6
						H		H'	
						m		m	
						20,86 \pm 9,9 s		65,37 \pm 292,9 s	
						14,21 \pm 5,1 s		7,21 \pm 2,2 s	
						16,17 \pm 49,1 s		4,03 \pm 2,9 s	
						17,87 \pm 6,9 s		43,54 \pm 44,5 s	
						11,87 \pm 3,0 s		7,35 \pm 1,3 s	
								$H-H'$	
								m	
								-44,5 \pm 302,8 s	
								+ 7,0 \pm 7,3 s	
								+12,1 \pm 52,0 s	
								-25,7 \pm 51,4 s	
								+ 4,5 \pm 4,0 s	

Beobachtungen in:

Berlin 1836. Novbr. 14.							Breslau 1836. Novbr. 14.					
Nr.	Mittl. Zeit.	AR.	Decl.	AR.	Decl.	Ansehn.	Mittl. Zeit.	AR.	Decl.	AR.	Decl.	Ansehn.
13.	12 ^h 10'9	122°	+10°	136°	+ 3°		12 ^h 25'3	158°	+15°	161°	+ 4°	3 ^r Gr.
15.	12 22,2	110	+ 8	118	+ 9		12 37,4	92.	+27	107	+29	3 ^r Gr.
26.	13 26,0	136	+ 3	136	+ 3	1 ^r Gr.	13 40,0	160	+40	171	+60	2 ^r Gr.
32.	14 6,0	137	+ 3	150	+ 0		14 20,2	191	+37	201	+25	3 Gr.

Resultate, berechnet von Herrn Professor A. Erman.

Nr.	f		f'		p		p'		π		π'		Breite.		Länge O. v. Paris.		Breite.		Länge O. v. Paris.	
	f	f'	f	f'	p	p'	p	p'	π	π'	π	π'	Breite.	O. v. Paris.	Breite.	O. v. Paris.	Breite.	O. v. Paris.	Breite.	O. v. Paris.
13.	14° 7'6	8° 0'0	— 0° 29'	+32° 45'	+48° 18'	+62° 42'	51° 20'6	15° 9'8	51° 16'8	17° 32'4										
15.	2 1,3	1 42,0	—30 17	—14 52	—35 57	—20 32	49 34,8	16 3 0	50 2,4	17 29,7										
26.	7 51,0	7 38,0	—12 53	—12 53	+15 27	+14 37	51 57,2	12 11,8	51 57,2	12 11,8										
33.	18 44,0	12 6,0	—33 17	— 3 19	+33 40	+30 9	50 47,0	14 17,1	50 58,8	15 5,7										
H												H'		$H-H'$						
m												m		m						
22,41 ± 2,52 s												17,18 ± 1,11 s		+4,2 ± 2,89 s						
48,17 ± 3,90												45,93 ± 5,70		+2,2 ± 8,24						
5,29 ± 4,67												5,29 ± 4,67		0,00 ± 0,28						
23,05 ± 1,80												16,30 ± 0,82		+6,75 ± 1,42						

Beobachtungen in:

Berlin 1837 August 10.							Breslau 1837 August 10.						
Nr.	Mittl. Zeit.	AR.	Decl.	AR.	Decl.	Ansehen.	Mittl. Zeit.	AR.	Decl.	AR.	Decl.	Ansehen.	
2.	12 ^h 10'	322°	+20°	320°	+10°	3 ^r Gr.	12 ^h 22' 49''	283°5	+30°	285°5	+15°	3 ^r Gr.	
3.	12 12	315	+ 5	320	— 5	1 ^r Gr.	12 26 58	262,5	+30	281,1	+10	wie 2 ^m Sp.	
7.	12 28	355	+24	355	+13	2 ^r Gr.	12 42 29	270,5	+40	277	+37	2 ^r Gr.	
10.	12 38	302	+11	301	0	klein.	12 52 47	295,6	+12	289	+ 4	4 ^r Gr.	
11.	12 41	0	+35	355	+20		12 53 30	249,0	+61	246	+42		
16.	12 57	75	+45	80	+28	klein.	13 11 32	132,0	+64	149	+60,5	3 ^r Gr.	
22.	13 18	340	+10	355	+ 2	1 ^r Gr.	13 33 32	302,0	+27	286,5	+13,0	1 ^r Gr. m. Sp.	
24.	13 21	340	+20	338	+ 8	1 ^r Gr.	13 36 11	326,0	+27	322	+16		
32.	13 50	0	+28	323	+18	2 ^r Gr.	14 4 59	304,0	+39	300	+22	2 ^r Gr. m. Sp.	
35.	13 59	10	+20	8	+10		14 13 8	309,0	+45	291	+27	1 ^r Gr. m. Sp.	
38.	14 4	74	+46	84	+39	2 ^r Gr.	14 19 10	205,0	+60	190	+54,5		
39.	14 8	50	+46	80	+38	1 ^r Gr.	14 20 39	100,0	+76	118	+72		
42.	14 17	68	+58	82	+55	1 ^r Gr.	14 30 59	221,0	+76	158	+74		
55.	15 3	74	+50	86	+50		15 18 11	265,0	+55	240	+55	wie 2 ^m Sp.	
18.	13 4	345	+14	0	+28	3 ^r Gr.	13 16 56	277,8	+38,6	277,8	+38,6	3 ^r Gr.	

Resultate, berechnet vom Herrn Stud. Peterson.

	f		f'		F		p'		π		π'		Breite.		Länge O. v. Paris.		Breite.		Länge O. v. Paris.	
	f	f'	f	f'	F	p'	p'	p'	π	π'	π	π'	Breite.	O. v. Paris.	Breite.	O. v. Paris.	Breite.	O. v. Paris.	Breite.	O. v. Paris.
2.	1° 9'	3° 21'	— 61° 49'7	—72° 6'3	—64° 14'9	—79° 6'9	50° 6'5	11° 5'9	49° 11'5	10° 47'1										
3.	5 29	0 47	—79 19,1	—87 24,0	—66 31,7	—85 43,5	50 53,0	9 47,6	49 15,5	10 44,6										
7.	8 17	2 39	—41 6,4	—51 5,0	—54 0,7	—57 43,6	51 6,0	12 41,4	50 55,3	12 48,8										
10.	0 30	0 5	—80 19,2	—91 4,9	—81 19,1	—91 14,4	41 21,0	0 34,7	44 49,5	4 13 9										
11.	3 54	1 23	—31 13,4	—46 43,2	—21 36,8	—42 36,8	52 19,0	12 32,3	51 45,3	12 5,2										
16.	0 44	4 27	+25 54,4	+41 9,2	+27 30,0	+31 8,0	54 24,1	15 58,4	53 55,7	15 5,0										
22.	1 50	2 13	—71 7,8	—80 59,4	—67 14,3	—85 54,4	50 0,0	11 22,2	49 56,0	10 33,1										
24.	0 28	0 45	—62 1,0	—74 12,1	—61 4,0	—72 39,5	47 31,0	11 13,1	46 52,0	10 47,0										
32.	3 6	0 50	—48 23,5	—72 45,6	—55 10,0	—74 32,2	50 46,5	11 19,7	49 5,0	6 57,1										
35.	0 53	3 31	—50 23,5	—61 28,3	—48 23,5	—70 16,5	51 26,0	12 36,9	50 48,5	12 5,6										
H												H'		$H-H'$						
m												m		m						
51,8 ± 2,8 s												45,4 ± 4,5 s		+ 6,4 ± 6,6 s						
40,9 ± 7,0												34,5 ± 2,7		+ 6,4 ± 9,1						
22,1 ± 0,9												22,3 ± 1,4		— 0,2 ± 0,6						
260,3 ± 83,7												105,1 ± 16,8		+155,2 ± 92,9						
30,8 ± 2,0												18,7 ± 0,3		+12,1 ± 2,1						
29,3 ± 2,8												19,45 ± 1,4		+ 9,9 ± 3,2						
46,0 ± 3,5												27,4 ± 1,7		+18,6 ± 5,2						
141,2 ± 22,4												103,5 ± 12,6		+37,7 ± 34,2						
50,0 ± 3,0												80,7 ± 10,2		—30,7 ± 12,2						
36,9 ± 1,9												20,3 ± 1,1		+16,6 ± 3,0						

	f	f'	p	p'	π	π'	Breite.	Länge O. v. Paris.	Breite.	Länge O. v. Paris.
38.	2° 57'	3° 49'	+13° 30' 9"	+24° 1' 5"	+20° 48' 7"	+33° 17' 8"	53° 9' 0"	13° 37' 0"	53° 16' 6"	14° 3' 5"
39.	3 56	2 22	+1 17,9	+21 8,1	+9 44,5	+16 2,8	53 29,0	16 13,0	53 36,4	16 13,1
42.	0 1,4	1 42,6	+4 55,5	+13 22,0	+4 57,0	+16 57,1	53 39,5	13 40,0	54 27,3	15 27,6
55.	5 47	0 2	+2 15,0	+10 20,7	-13 28,8	+10 17,7	52 27,8	12 26,6	52 58,0	12 47,6
18.			-62 46,5	-40 39,2	-55 38,5	-55 38,5	51 8,5	11 57,3	51 8,5	11 57,3
				H				H'		$H-H'$
				m			m		m	
				16,2 ± 1,1 s			11,3 ± 0,6 s		+ 4,9 ± 1,3 s	
				44,4 ± 2,7			37,1 ± 2,1		+ 7,3 ± 2,7	
				37,8 ± 1,8			41,5 ± 3,8		- 3,7 ± 5,6	
				21,5 ± 1,4			16,8 ± 0,4		+ 4,8 ± 1,4	
				28,8			28,8			

Uebersicht der Resultate aus folgenden Reihen von Sternschnuppenbeobachtungen für den Convergencpunct ihrer Bahnen.

		a	d	s	Ausd. Beob.	
1837 Aug. 10	Berlin	217° 18' ± 2° 1'	-57° 26' ± 2° 5'	20° 1'	46	nach der Rechnung des Herrn Studenten <i>Pachendorff</i> .
1837 Aug. 10	Breslau	221,76 ± 0,41	-51,41 ± 0,17	19,5	200	
1839 Aug. 9	Berlin	224,86 ± 3,63	-50,18 ± 2,19	11,9	50	nach den Rechnungen des Herrn Professors <i>A. Erman</i> .
1839 Aug. 10	Berlin	223,88 ± 6,10	-52,39 ± 2,47	13,3	48	
1839 Aug. 11	Berlin	218,45 ± 7,12	-51,05 ± 2,87	13,5	43	
1839 Aug. 10	Königsberg	214,85 ± 4,33	-55,59 ± 2,96	20,95	75	nach der Rechnung des Herrn Studenten <i>Petersen</i> .
1839 Aug. 11	Königsberg	215,11 ± 2,46	-55,29 ± 2,02	17,39	74	

Die Breslauer Beobachtungen vom Novbr. des Jahres 1836, und Aug. des Jahrs 1837 sind hier nicht mitgetheilt, weil Herr Professor *v. Boguslawski* mit der Zeit seine Beobachtungen von Sternschnuppen vollständiger bekannt machen dürfte.

A. Erman jun.

Mittheilung des Herrn *Th. Clausen* an den Herausgeber.

Von den 6 Constanten der elliptischen Bewegung c, c', c'', f, f', f'' , (*Méc. cé. I p. 163*) erhält man die drei ersten durch eine äusserst einfache Integration. Es ist mir gelungen, die andern drei nach einigen Vorbereitungen eben so einfach abzuleiten. Es ist:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{\mu \cdot x}{r^3} \dots\dots\dots 1$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = -\frac{\mu \cdot y}{r^3} \dots\dots\dots 2$$

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = -\frac{\mu \cdot z}{r^3} \dots\dots\dots 3$$

aus diesem folgt leicht:

$$2 \frac{dx \, d^2 x + dy \, d^2 y + dz \, d^2 z}{dt^3} = -2\mu \frac{x \, dx + y \, dy + z \, dz}{r^3} = -\frac{2\mu \, dr}{r^2}$$

und durch die Integration

$$\frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} = \text{Const.} + \frac{2\mu}{r} \dots\dots I$$

ferner ist

$$\frac{x \, d^3 x + y \, d^3 y + z \, d^3 z}{dt^3} = -\frac{\mu}{r} \dots\dots II$$

Da $r \, dr = x \, dx + y \, dy + z \, dz$, und also

$$d(r \, dr) = x \, d^2 x + y \, d^2 y + z \, d^2 z + dx^2 + dy^2 + dz^2,$$

so wird durch I und II

$$\frac{d(r \, dr)}{dt^2} = \text{Const.} + \frac{\mu}{r} \text{ und wenn man differentiirt}$$

$$\frac{d^2(r \, dr)}{dt^2} = -\frac{\mu(r \, dr)}{r^3} \dots\dots\dots 4$$

eine den Gleichungen 1, 2, 3 ganz ähnliche. Verbindet man die Gleichung 4 mit den 3 obigen auf dieselbe Art, wie die Constanten c, c', c'' bestimmt werden; so ergibt sich

$$\frac{(r \, dr) \, d^3 x - x \, d^2(r \, dr)}{dt^3} = 0$$

$$\frac{(r \, dr) \, d^3 y - y \, d^2(r \, dr)}{dt^3} = 0$$

$$\frac{(r \, dr) \, d^3 z - z \, d^2(r \, dr)}{dt^3} = 0$$

durch deren Integration man erhält:

$$f = \frac{r \cdot dr \cdot dx - x \cdot d(r \, dr)}{dt^3}$$

$$f' = \frac{r \cdot dr \cdot dy - y \cdot d(r \, dr)}{dt^3}$$

$$f'' = \frac{r \cdot dr \cdot dz - z \cdot d(r \, dr)}{dt^3}$$

Altona den 13^{ten} Juni 1840.

Thomas Clausen.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 405.

Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber.

Hamburg 1840. Jun 12.

Ich bin so frei, Ihnen die Fortsetzung meiner Beobachtungen des 2ten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen zu senden.

Da die hiemit verglichenen Sterne nicht mehr unterm Pole zu beobachten waren, so habe ich ihre Positionen von *Bessel*, *Lalande* und *Piazzi* entlehnt, welche, den 4ten März ausgenommen, gut unter sich übereinstimmen. An diesem Tage aber differirt der Stern *c* so sehr in Declination mit *a* und *b*, daß ich die Position des Cometen in Bezug auf jeden Stern allein angegeben habe. Bei der Reduction des Cometen hat Herr *Funk* assistirt. Am 25ten Februar und 1sten März habe ich die Sterne, womit der Comet hauptsächlich verglichen ist, und am 13ten, 15ten und 19ten März keine Sterne auffinden können, welche den verglichenen entsprechen.

Datum. 1840	Mittl. Hamb. Zeit.	Scheinbare AR. des Com.	Scheinb. Decl. des Com.	Zahl der Beob.
Febr. 24	7 ^h 21' 20" 47	0 ^h 57' 13" 625	39° 18' 17" 17	9
25	6 44 58,76	1 0 58,806	38 26 14,25	2
28	7 44 8,40	1 11 43,889	35 50 13,13	11
29	7 30 35,35	1 14 57,249	35 1 34,78	11
März 1	7 52 35,50	1 18 8,888	34 9 25,57	3
3	7 30 17,55	1 24 1,221	32 40 4,76	10
4	a 7 26 43,25	1 26 49,767	31 54 55,23	3
	b 6 57 13,82	1 26 46,365	31 56 11,07	4
	c 7 30 3,40	1 26 49,612	31 55 26,80	11
	5 7 36 57,85	1 29 32,423	31 10 41,80	10
6	7 25 47,30	1 32 8,989	30 28 10,08	9
7	7 41 29,37	1 34 42,032	29 45 41,59	7
9	7 35 22,20	1 39 32,121	28 24 27,00	8
11	7 45 35,77	1 44 5,870	27 6 18,05	7
16	8 4 11,57	1 54 28,674	24 5 17,24	6
17	8 5 25,47	1 56 24,191	23 31 20,68	9
18	8 0 6,46	1 58 15,616	22 58 12,00	16
20	8 26 38,67	2 1 52,951	21 53 17,10	3
21	7 53 58,95	2 3 37,332	21 22 54,45	8
22	7 52 56,85	2 5 19,245	20 52 0,14	4
24	8 17 15,92	2 8 41,444	19 51 52,52	8

Auf den Vergleichungstag reducirte scheinbare Positionen der Sterne.

	AR.	Decl.
Febr. 24.	0 ^h 50' 31" 177	+39° 17' 37" 83
	0 55 37,034	39 8 1,24
	0 55 49,500	39 7 46,77
	0 59 47,203	39 17 17,31
	1 0 46,63	39 19 31,22

	AR.	Decl.
Febr. 25.	0 ^h 59' 38" 532	+38° 46' 21" 95
	1 5 39,796	38 36 16,80
	1 8 10,506	38 38 12,13
28.	1 11 2,903	35 47 56,94
	1 14 12,080	35 40 58,52
29.	1 15 37,047	35 14 3,32
	1 16 4,141	34 55 59,87
	1 16 18,696	35 7 48,60
März 1.	1 19 51,242	34 5 19,67
	1 19 50,471	34 12 6,04
	1 23 0,765	33 58 36,78
	1 23 5,350	34 5 2,91
	1 25 27,883	34 17 32,12
3.	1 23 51,927	33 1 47,5
	1 26 44,348	33 1 25,13
	1 25 52,895	32 19 4,57
	1 25 53,810	32 18 16,60
	1 26 9,13	32 17 32,94
	1 27 52,05	32 36 42,08
duplex	1 28 1,52	32 37 9,75
4. { a	1 23 10,75	31 43 11,58
	b 1 25 53,803	32 18 16,46
	c 1 27 42,86	32 2 42,22
5.	1 29 48,056	30 50 7,48
	1 31 14,761	30 54 43,88
	1 32 52,572	31 14 49,98
	1 33 23,088	31 24 16,86
	1 34 42,789	31 23 7,26
6.	1 29 15,580	30 34 1,2
	1 29 48,050	30 50 7,34
	1 33 8,777	30 19 45,72
	1 33 51,083	30 13 13,31
	1 34 59,724	30 9 4,66
7.	1 28 59,649	29 58 23,38
	1 37 32,913	29 59 23,24
	1 39 51,746	29 43 18,98
	1 41 15,512	30 0 37,50
	1 41 19,603	30 6 48,78
9.	1 36 58,881	28 21 39,19
	1 37 25,883	28 44 59,02
	1 37 37,257	28 48 39,71
	1 39 24,850	28 39 11,39
	1 41 3,043	28 40 27,45
	1 43 58,085	28 47 56,90

	AR.	Decl.
März 11.	1 ^h 44' 8" 371	+27° 18' 47" 38
	1 45 51,593	27 3 17,65
	1 46 2,068	26 45 58,15
	1 46 37,196	27 15 37,36
	1 48 38,651	27 1 30,98
16.	1 50 20,028	24 2 59,3
	1 51 24,458	24 16 29,1
	1 54 31,495	24 25 39,31
	1 56 44,957	24 22 41,17
	1 57 13,501	24 20 31,47
	1 59 14,773	24 3 18,45
	1 59 50,288	24 4 13,36
17.	1 57 30,229	23 34 41,34

	AR.	Decl.
März 18.	α Arietis.	
20.	α Arietis.	
21.	2 ^h 3' 23" 860	+21° 40' 50" 75
	2 4 7,372	21 33 4,50
	2 8 35,221	21 29 22,95
22.	2 2 23,833	20 37 21,38
24.	2 4 26,086	19 49 53,42
	2 5 58,784	20 15 26,07
	2 13 8,626	19 45 14,88

Mit allen diesen Sternen ist der Comet mehrere Male verglichen worden.

Rümker.

Das 40füßige *Herschelsche* Telescop.

Das größte und berühmteste aller optischen Instrumente, *William Herschels* 40füßiges Telescop, welches im letzten Jahrzehend des vergangenen Säculums ihn Entdeckungen machen ließ, von denen so manche die Kräfte aller anderen Werkzeuge bisher noch stets verspottete — war schon längst in seinem wesentlichsten Theile der Zeit zum Opfer gefallen und diente nicht mehr zu Beobachtungen; noch immer aber erhob sich in der Nähe von Slough das gewaltige Gerüst, welches gedient hatte, das 60000 Pfund schwere Instrument mit Leichtigkeit in jede beliebige Richtung zu bringen und zu fixiren.

Am Schlusse des Jahr 1839 ließ *John Herschel* dieses Telescop ab- und auseinander nehmen, um seine Bestandtheile zu einem Monument seines Vaters zu ordnen. Das 40füßige Rohr selbst ward bei dieser Gelegenheit auf drei steinerne

Pfeiler in horizontaler Richtung niedergelegt und mit einem frischen Anstriche versehen, der in der Folge, so oft es nöthig ist, wiederholt werden soll, um es möglichst lange zu bewahren. In der Neujahrsnacht versammelten sich die weiterhin Genannten zu einem im Innern des Rohrs veranstalteten astronomischen Familienfeste, wozu er selbst das nachstehende Gedicht verfaßt hatte. Der Chor wurde von seinen 6 ältesten Kindern (von 10 bis 3 Jahren) ausgeführt.

Miß *Caroline Herschel* theilte dem Fräulein *Minna Witt* (jetzt meiner Gattin) eine Abschrift eigener Hand mit, die für 91 Lebensjahre noch eine ausgezeichnet feste und sichere genannt werden kann; diese übertrug sie ins Deutsche und so sind beide Gedichte, mit der Ermächtigung sie durch die Astr. Nachr. zu veröffentlichen, in meine Hände gelangt.

Othmarschen am 10^{ten} Juni 1840.

J. H. Mädler.

The old Telescope.

To be sung on New years Eve 1839—40 by Papa, Mama, Mad. Gerlach, and all little bodies in the tube thereof assembled.

In the old Telescope's tube we sit,
and the shades of the past around us sit.
His Requiem sing we with shout and din,
while the old year goes out, and the new comes in.

Chorus.

Merrily, merrily let us all sing,
and make the old telescope rattle and ring!

Full fifty years did he laugh at the storm,
and the blast could not shake his majestic form.
Now prone he lies, where he once stood high,
and searched the deep heaven with his broad bright eye.
Merrily, merrily etc. etc.

Gesungen in der Neujahrsnacht 1839—40 von Sir *John Herschel*, dessen Gattin, ihren Kindern und deren Gouvernante in seines Vaters alten Tubus.

Wir sitzen im alten Tubus gereiht,
und Schatten umziehn uns vergangener Zeit.
Sein Requiem singen wir schallend und klar,
indem uns verfließt und begrüßet ein Jahr.

Chor.

Fröhlich und lustbewegt singet, o singt,
daß rasselnd der alte Tubus erklingt!

Wohl fünfzig Jahr trotz der Stürme Gewalt,
nicht beugte der Nord seine hehre Gestalt.
Nun liegt er gesunken, wo hoch er einst stand,
das suchende Auge zum Himmel gewandt.

Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

There are wonders no living sight has seen,
 which within this hollow have pictured been;
 Which mortal record can never recall
 and are known to him only, who made them all.
 Merrily, merrily etc. etc.

Here watched our Father the wintry night
 and his gaze has been fed with pre-Adamite light;
 His labours were lightened by sisterly love
 and united they strained their visions above.
 Merrily, merrily etc. etc.

He has stretched him quietly down at length
 to bask in the starlight his giant strength
 And time shall here a tough morsel find,
 for his steel-devouring teeth to grind.
 Merrily, merrily etc. etc.

He will grind it at last, as grind it he must,
 and its brass, and its iron shall be clay and rust.
 Both scathless ages shall roll away,
 and nurture its fame in its forms decay.
 Merrily, merrily etc. etc.

A new year dawns and the old year's past,
 God send it a happy one like the last.
 (A little more sun and a little less rain,
 to save us from cough, and rheumatic pain).
 Merrily, merrily etc. etc.

God grant that its end this groupe may find
 in love and in harmony fondly join'd
 And that some of us, fifty years hence once more
 may make the old telescope's Echoes roar.

Chorus.

Merrily, merrily, let us all sing
 and make the old telescope rattle and ring.

John Herschel.

Die Wunder, die lebendem Blick nie gestrahlt,
 sie waren hier einst in dem Spiegel gemalt;
 Nicht deutet, nicht zählt sie der ird'sche Verstand,
 sie sind nur allein ihrem Schöpfer bekannt.
 Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Hier wacht' unser Vater in eisiger Nacht,
 Hier hat ihm vorweltlicher Lichtstrahl gelacht,
 Hier half ihm die Schwesterlieb' treulich und mild,
 sie zogen vereint durch das Sternengefühl.
 Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Dann legt' er ihn nieder, so sanft er gekonnt,
 daß seine Kraft er im Sternenlicht sonnt;
 Hier liegt er, ein harter Bissen, gewöhnt
 dem eisenverzehrenden Zahne der Zeit.
 Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Sie wird ihn verzehren, ihr fällt er zum Raub,
 und sein Eisen und Erz wird Rost sein und Staub.
 Doch ob auch Jahrhunderte rauschend vergehn,
 sein Ruhm wird doch in den Trümmern bestehn.
 Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Das alte Jahr scheidet, neu dämmert ein Jahr,
 Gott mach' es so froh als das vorige war;
 Um unsre Gesundheit mag gnädig verleihn
 Er weniger Regen, mehr Sonnenschein.
 Fröhlich und lustbewegt etc. etc.

Gott geb', wenn der Schluß dieses Jahres erscheint,
 daß all' er uns treffe in Liebe vereint.
 Daß fünfzig Jahr später, mit Segen bedeckt,
 noch mancher von uns hier das Echo erweckt.

Chor.

Fröhlich und lustbewegt, singet, o singt,
 daß rassend der alte Tubus erklingt!

Mina Mädler, geb. Witte.

Beweis, daß die algebraischen Gleichungen Wurzeln von der Form $a+bi$ haben.

Von Herrn Th. Clausen.

1. Es sei allgemein die Gleichung $u = z^n + a_1 z^{n-1} + a_2 z^{n-2} + \dots + a_{n-1} z + a_n = 0$, und also $\frac{du}{dz} = n z^{n-1} + (n-1) a_1 z^{n-2} + \dots + a_{n-1}$, welcher Differentialquotient für endliche Werthe von z keinen unendlich großen Werth erhalten kann, eben so wenig wie $\frac{d^2 u}{dz^2}, \frac{d^3 u}{dz^3}$ etc.;

mithin ändern sich die correspondirenden reellen Werthe von u und z continuirlich, und können sich durch die Coordinaten einer ununterbrochenen Curve darstellen lassen. Kann man demnach zwei reelle Werthe von z angeben, deren Werthe von u mit entgegengesetzten Zeichen entsprechen, so muß nothwendig $u = 0$ für einen zwischen diesen gelegenen Werth von z sein, und also dieser Werth eine Wurzel der Gleichung.

Hiernach hat jede Gleichung von ungeradem Grade eine reelle Wurzel, da für $s = -\infty$, $u = -\infty$ und für $s = +\infty$, $u = +\infty$ wird; zwischen welchen Werthen also ein s fällt, wofür $u = 0$ ist. Ebenso hat jede Gleichung von einem geraden Grade, wenn der Coefficient a_n negativ ist, zwei reelle Wurzeln, da für $s = -\infty$, $u = +\infty$; für $s = 0$, $u = a_n$ oder negativ wird, und für $s = +\infty$, $u = +\infty$ ist. Es liegt also eine Wurzel zwischen $-\infty$ und 0 , und eine zwischen 0 und $+\infty$.

2. Diese Beweisart, aus der gleichzeitigen Stetigkeit der Größen s und u das Dasein der Wurzeln zu folgern, kann auch auf imaginäre s angewandt werden. Durch deren Anwendung folgt unmittelbar das Dasein von n Wurzeln der Gleichung $u = 0$. Es sei nämlich $u = U$ reell für irgend einen imaginären Werth von $s = \alpha + \beta i$ ($i = \sqrt{-1}$); $\frac{du}{ds} = v + v' i = \rho e^{\varphi i}$ wo ρ reell und positiv ist und e die Basis der natürlichen Logarithmen bedeutet, so wird, wenn man $ds = e^{\varphi i} d\delta$ setzt, wo ebenfalls $d\delta$ reell und positiv ist, $du = \rho d\delta$, oder u bleibt für den Werth $s + ds$ reell. Auf diese Art kann man eine continuirliche Reihe Werthe von α und β bilden, die u reell und immer wachsend geben. Ist $\frac{du}{ds} = 0$ und $\frac{d^2 u}{ds^2} = v + v' i = \rho_1 e^{\varphi_1 i}$, so setze man $ds = \frac{1}{\rho_1} e^{-\varphi_1 i} d\delta$, und es wird $d^2 u = \rho_1 d\delta^2$. Die continuirlichen Werthe von s theilen sich also in diesem Falle in zwei Zweige. Ist $\frac{du}{ds} = 0$, $\frac{d^2 u}{ds^2} = 0$ und $\frac{d^3 u}{ds^3} = \rho_2 e^{\varphi_2 i}$, so setze man $ds = d\delta e^{-\varphi_2 i}$, oder $\beta d\delta e^{-\varphi_2 i}$, oder $\beta^2 d\delta e^{-\varphi_2 i}$, wo $\beta^2 = 1$ ist, und man hat ebenfalls für $d^2 u$ einen reellen Werth, wobei sich die continuirliche Reihe Werthe von s in drei verschiedene spaltet. Allgemein erhält man, wenn alle Differentialquotienten von u bis auf $\frac{d^n u}{ds^n} = \rho_n e^{\varphi_n i}$ verschwinden, und $ds = \gamma d\delta e^{-\frac{\varphi_n i}{n}}$, wo γ eine Wurzel der Gleichung $\gamma^n = 1$ bedeutet, $d^n u = \rho_n d\delta^n$. Die continuirliche Reihe von Werthen von s spaltet sich also hier, da γ n verschiedene Werthe hat, in n verschiedene Reihen. Es versteht sich von selbst, daß $\rho_1, \rho_2, \text{etc.} \dots \rho_n$ reell und positiv sind, so wie $d\delta$, und daß daher das reelle u immer einen bloß reellen Zuwachs bekommt, und also eine continuirliche Reihe reelle Werthe bekommt.

Es bleibt also nur übrig, um zu beweisen, daß die Gleichung $u = 0$, n Wurzeln habe, n verschiedene Werthe von s anzugeben, die den Werth von u reell und negativ geben, und zu verschiedenen Reihen gehören. Diese erhält man aber leicht, indem man $s = m\alpha, m\alpha^2, m\alpha^3 \dots m\alpha^{2n-1}$ setzt, wo m eine sehr große Zahl und α die Wurzel der Gleichung $\alpha^n = -1$ bedeutet. Der Werth von u wird für diese n Werthe von s

nahe $-m^n$, da das zweite und die folgenden Glieder in Vergleichung mit dem ersten sehr klein sind. Will man indess den genauen Werth von s der $u = -m^n$ giebt, so erhält man solchen leicht durch das Theorem von *Lagrange*, indem man $s = t^{\frac{1}{n}}$ setzt, wodurch

$$t + a_1 t^{\frac{1-\frac{1}{n}}{1}} + a_2 t^{\frac{1-\frac{2}{n}}{1}} + a_3 t^{\frac{1-\frac{3}{n}}{1}} \dots = u$$

welches mit der Form

$$t - e \varphi(t) = u$$

übereinstimmt, wenn man $e = -1$ und $\varphi(t) = a_1 t^{\frac{1-\frac{1}{n}}{1}} + a_2 t^{\frac{1-\frac{2}{n}}{1}} + a_3 t^{\frac{1-\frac{3}{n}}{1}} + \dots$ setzt. Man hat also:

$$\psi t = \psi u - \frac{\varphi u d\psi u}{du} + d\left(\frac{(\varphi u)^2 \frac{d\psi u}{du}}{1 \cdot 2 \cdot du}\right) - \frac{d^2\left(\frac{(\varphi u)^3 \frac{d\psi u}{du}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot du^2}\right) + \dots}$$

und da $\psi t = t^{\frac{1}{n}}$, $\frac{d\psi t}{dt} = \frac{1}{n t^{1-\frac{1}{n}}}$ ist.

$$s = u^{\frac{1}{n}} - \frac{1}{n} \left(a_1 + a_2 \frac{1}{u^{\frac{1}{n}}} + a_3 \frac{1}{u^{\frac{2}{n}}} + \dots \right) + \frac{a_1^2}{2(n-1)u^{\frac{2}{n}}} + \frac{a_1 a_2}{(n-2)u^{\frac{3}{n}}} + \dots - \frac{n a_1^3}{12(n-2)(n-1)u^{\frac{4}{n}}} \dots$$

wo $u^{\frac{1}{n}} = m\alpha, m\alpha^2, \dots m\alpha^{2n-1}$ ist. Man sieht leicht, daß s für ein sehr großes m sehr schnell convergirt, und sehr nahe $u^{\frac{1}{n}}$ ist. Man bilde demnach für jeden der n Werthe von s die $u = -m^n$ geben, und also zu verschiedenen Reihen gehören, eine continuirliche Reihe Werthe von s , die den Werth von u continuirlich reell machen und vergrößern; so folgt von selbst, daß man auf Werthe von s kommt, die $u = 0$ geben, und also Wurzeln der Gleichung sind.

3. Setzt man die Reihe Werthe von s , die u reell geben, über $u = 0$ fort; so muß man natürlich zuletzt auf Werthe von s kommen, die ein sehr großes u geben. Wirklich erhält man, wenn man $s = m\alpha^2, m\alpha^4, \dots m\alpha^{2n-2}$, m setzt, wo wie oben m eine sehr große Zahl und $\alpha^n = -1$ bedeutet; u sehr nahe $+m^n$. Es sind demnach n verschiedene, den oben angegebenen sehr nahe liegende Werthe von s die $u = +m^n$ geben, und also n verschiedene Reihen Werthe von s , die u sehr groß und reell geben. Man sieht leicht, daß es sowohl für sehr große negative als positive u nur n verschiedene Reihen spalten, so müssen sich wieder andere und eben so viele vereinigen. Es kann überhaupt für ein gegebenes $u = A$

nicht mehr als n verschiedene Werthe von s stattfinden, da sonst die Gleichung $u = A$ mehr als n Wurzeln hätte; aber wohl weniger, wenn mehrere Wurzeln sich gleich sind.

4. Es können keine Wurzeln der Gleichung existiren, die man nicht auf diese Art erhält, denn gäbe es ein $s = a + \beta i$ dem $u = 0$ entspräche; so könnte man eine continuirliche Reihe Werthe von s bilden, die u real und abnehmend bis $u = -m^n$ gäbe. Für diesen Werth muß aber s mit einem der n oben angegebenen übereinstimmen, und also die ganze Reihe Werthe mit einer der schon gegebenen identisch sein, gegen die Voraussetzung.

Dividirt man die Gleichung $u = 0$ successive mit den gefundenen Factoren, deren Anzahl ν nie kleiner als 1 werden kann, und behandelt die daraus hervorgehende Gleichung $u' = 0$ die vom $n - \nu$ ten Grade ist, eben so, so findet man wieder Wurzeln, die einigen der eben gefundenen gleich sind. Dividirt man die Gleichung $u' = 0$ mit den ihnen entsprechenden Factoren und wiederholt dasselbe Verfahren; so findet man alle n Wurzeln der Gleichung $u = 0$, die alle von der Form $a + \beta i$ sind.

Altona den 16^{ten} Juni 1840.

Thomas Clausen.

Verzeichniß der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute *Utzschneider* und *Frauenhofer* in München von den Eigenthümern desselben Opticus *Merz* und Mechanicus *Mahler* für nachstehende Preise verfertigt werden.

Alle in diesem Preis-Courant aufgestellten Dimensionen sind im zwölftheiligen Pariser Masse, und die Preise, franco München, ohne Emballage in Gulden und Kreuzern im 24 fl. Pace zu verstehen.

1. Größter achromatischer Refractor von 21 Fuß Brennweite, 14 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 17 Zoll Durchmesser von Secunde zu Secunde in Zeit, und einem Declinationskreis von 24 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilt. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher von 42 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, alle nöthigen groben und feinen Bewegungen, ist in jeder Lage vollkommen im Gleichgewicht, folgt durch eine Uhr mit Centrifugal-Pendel der täglichen Bewegung der Erde und hat sechs gewöhnliche astronomische Oculare von 140, 226, 336, 504, 756 und 1200maliger Vergrößerung, nebst einem repetirenden Lampenmicrometer mit 9 besondern Ocularen von 148 bis 2000maliger Vergrößerung, dann 2 Ringmicrometer und 2 Sonnengläser. 42000 fl.
2. Großer achromatischer Refractor von 17½ Fuß Brennweite, 12 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt. Sonst wie Nr. 1, nur besitzen die astronomischen Oculare 116, 188, 280, 420, 630 und 1000malige Vergrößerung, und die Vergrößerung der 9 Micrometeroculare geht von 124 bis 1600mal. 30000 fl.
3. Großer achromatischer Refractor von 15 Fuß Brennweite, 10½ Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 16 Zoll Durchmesser von 2 zu 2 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 24 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden getheilt. Sonst wie Nr. 1, nur ist der Sucher von 30 Zoll Brennweite, 29 Linien Oeffnung, die Vergrößerung der astronomischen Oculare 160, 240, 360, 540 und 856mal, und die der 8 Micrometeroculare geht von 100 bis 1200mal. 22000 fl.
4. Großer achromatischer Refractor von 13½ Fuß Brennweite, 9 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 14 Zoll Durchmesser von 2 zu 2 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 20 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden getheilt. Sonst wie Nr. 3, nur ist die Vergrößerung der astronomischen Oculare 142, 212, 320, 480 und 760mal, und die der 8 Micrometeroculare geht von 94 bis 1000mal. 15000 fl.
5. Achromatischer Refractor von 9 Fuß 8 Zoll Brenn-

weite, 7 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 9½ Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 15 Zoll Durchmesser von 10 zu 10 Secunden getheilt. Im übrigen wie die vorigen; aber der Sucher hat 20 Zoll Brennweite, 21 Linien Oeffnung, die Vergrößerung der astronomischen Oculare ist 102, 146, 232, 348 und 550mal, die der 6 Micrometeroculare geht von 100 bis 580mal, und Ringmicrometer ist nur einer dabei. 8000 fl.

6. Achromatischer Refractor von 8 Fuß Brennweite, 6 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 9 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 12 Zoll Durchmesser von 10 zu 10 Secunden getheilt. Das Fernrohr folgt durch eine Uhr mit Centrifugal-Pendel der Bewegung der Erde, hat einen astronomischen Sucher von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, fünf astronomische Oculare von 85, 127, 192, 288 und 456maliger Vergrößerung und 2 Sonnengläser, so wie ein Ringmicrometer und ein repetirendes Lampenmicrometer mit 5 Micrometerocularen von 128 bis 480maliger Vergrößerung. 4800 fl.
7. Kleiner achromatischer Refractor von 6 Fuß Brennweite, 52 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilten Stunden- und Declinationskreis, ersterer im Durchmesser 8 Zoll von 4 zu 4 Secunden in Zeit, letzterer im Durchmesser 10 Zoll von 10 zu 10 Secunden. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher, ein irisches Ocular von 82, fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324maliger Vergrößerung, einen Kreis- und zwei Sonnengläser. 2200 fl.
8. Kleiner achromatischer Refractor von 60 Zoll Brennweite, 48 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt. Die Oculare sind ein irisches zu 66, fünf astronomische zu 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrößerung. Das übrige wie in Nr. 7. 2000 fl.

Die sechs ersten Fernrohre besitzen für sich schon eine Uhr, zu Nr. 7 und Nr. 8 aber wird eine solche erst auf Verlangen gemacht um 500 fl.

9. Kleiner achromatischer Refractor von 54 Zoll Brennweite, 43 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt, auf messingener Säule und drei Füßen, mit Stunden- und Declinationskreis von 7 Zoll Durchmesser; ersterer giebt 4 Sekunden in Zeit an, letzterer ist von 30 zu 30 Sekunden im Bogen getheilt. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher, ein irdisches Ocular von 90, fünf astronomische von 48, 72, 108, 162 und 243maliger Vergrößerung, einen Kreis-Micrometer und 2 Sonnengläser. 1500 fl.
10. Kleiner achromatischer Refractor von 48 Zoll Brennweite, 37 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit eingetheiltem Stunden- und Declinationskreis, jeden im Durchmesser 4,6 Zoll, erstern von 4 zu 4 Sekunden in Zeit, letztern von Minute zu Minute. Dazu ein Sucher, ein irdisches Ocular von 80 und vier astronomische von 64, 96, 144 und 216maliger Vergrößerung sammt einem Sonnenglas. 900 fl.
11. Kleiner achromatischer Refractor von 42 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit Stunden- und Declinationskreis wie der vorhergehende getheilt, dann einem Sucher, einem irdischen Ocular von 70 und drei astronomischen von 54, 84 und 126maliger Vergrößerung sammt einem Sonnenglas. 750 fl.
12. Großer Heliometer von 9½ Fuß Brennweite, 7 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, mit einem Stundenkreis von 14 Zoll im Durchmesser von 2 zu 2 Sekunden in Zeit, und einem Declinationskreis von 20 Zoll im Durchmesser von 10 zu 10 Sekunden durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilt. Das Fernrohr hat einen achromatischen Sucher, alle nöthigen feinen und groben Bewegungen, ist in jeder Lage im Gleichgewicht, folgt durch eine Uhr mit Centrifugal-Pendel der Bewegung der Erde und hat 5 astronomische Oculare von 55, 110, 140, 220 und 357maliger Vergrößerung nebst den nöthigen Sonnengläsern. Dieser Heliometer ist in allen Stücken sehr wesentlich von den bisherigen verschieden, und repetirt die damit gemessenen Durchmesser der Sonne und Planeten, Distanzen, Ascensions- und Declinationsunterschiede. 15000 fl.
13. Großer Heliometer von 8 Fuß Brennweite, 6 Zoll Oeffnung, parallactisch aufgestellt, im übrigen wie Nr. 12, nur besitzen die 5 astronomischen Oculare 45, 94, 119, 185 und 500malige Vergrößerung. 12600 fl.
14. Heliometer mit messingener Säule und drei Füßen, parallactisch aufgestellt, mit zwei Libellen, Stunden- und Declinationskreis von 7 Zoll im Durchmesser, ersterer von 4 zu 4 Sekunden in Zeit, letzterer von 30 zu 30 Sekunden im Bogen getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, vier astronomische Oculare von 41, 52, 81 und 131maliger Vergrößerung und zwei Sonnengläser. Sonst derselbe wie Nr. 12, hat jedoch weder Sucher noch Uhrwerk, und giebt vermittelt der Micrometerschraube eine halbe Secunde ohne Repetition an. 2000 fl.
15. Cometensucher mit hölzernem Rohre, messingener Säule und 3 Füßen, parallactisch aufgestellt, mit Stunden- und Declinationskreis von 4,6 Zollen im Durchmesser, ersterer von 4 zu 4 Sekunden in Zeit, der andere von Minute zu Minute durch die Verniers auf silbernem Limbus getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite, 43 Linien Oeffnung, und 4 astronomische Oculare von 12, 18, 27 und 40maliger Vergrößerung. Das Feld hat 5 Grade. 700 fl.
16. Cometensucher mit hölzernem Rohre, messingener Säule und drei Füßen, parallactisch aufgestellt, mit Stunden- und Declinationskreis von 3,6 Zoll im Durchmesser, beide von 5 zu 5 Minuten unmittelbar getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, 10 und 15malige Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade. 490 fl.
17. Cometensucher mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung und ein astronomisches Ocular von 10maliger Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade 88 fl. Eine 15malige Vergrößerung hierzu 11 fl.
18. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohre von Mahagoniholz, mit Horizontalkreis und Höhen-Gradbogen durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt, mit feiner Bewegung. Das achromatische Objectiv hat 72 Zoll Brennweite und 52 Linien Oeffnung, zwei irdische Oculare von 82 und 120; fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324maliger Vergrößerung, einen Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher. 1500 fl.
19. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohre von Mahagoniholz, mit Horizontalkreis und Höhen-Gradbogen durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt, mit feiner Bewegung. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 48 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische von 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrößerung, einen Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher. 1250 fl.
Vorstehende zwei unter Nr. 18 und 19 bemerkten Tuben können auf Verlangen auch mit einfacheren Stativen, ohne Eintheilung, gefertigt werden, so daß dann der Preis von Nr. 18. 1200 fl. und von Nr. 19. 1000 fl. seyn wird.
20. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohre von Mahagoniholz, zwei gezähnten schiefen Stangen zur saften Bewegung des Rohres. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische Oculare von 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrößerung, einen Kreis-Micrometer, achromatischen Sucher und zwei Sonnengläser. 870 fl.
21. Tubus von 5 Fuß 4 Zoll Länge mit hölzerner Röhre, messingener Stativ und feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 54 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 60 und 90, und fünf astronomische von 48, 72, 108, 162 und 243maliger Vergrößerung mit zwei Sonnengläsern und Sucher. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten. 692 fl.
22. Tubus von 4 Fuß 10 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 48 Zoll Brennweite und 37 Linien Oeffnung, zwei irdische Oculare von 57 und 80, und vier astronomische von 64, 96, 144 und 216maliger Vergrößerung mit einem Sonnenglas. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten. 422 fl.

23. Tubus von 4 Fufs 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertikal-Bewegung. Das achromatische Objectiv des Fernrohrs hat 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 50 und 70, und drei astronomische von 54, 84 und 126maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten. 330 fl.
24. Tubus von 3 Fufs 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 42, und zwei astronomische von 60 und 90maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten. 220 fl.
25. Tubus von 3 Fufs 4 Zoll Länge, mit Ausnahme der feinen Vertical-Bewegung in allen Stücken dem vorhergehenden Nr. 24 gleich. 190 fl.
26. Tubus von 2 Fufs 6 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 32, und zwei astronomische von 40 und 60maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten. 117 fl.
27. Fernrohr von 4 Fufs 8 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 48 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung; eine Auszugröhre mit einem irdischen Ocular von 62 und drei astronomischen von 64, 96 und 144maliger Vergrößerung, ein Sonnenglas und Kasten. 197 fl.
28. Fernrohr von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 32,5 Linien Oeffnung; eine Auszugröhre mit einem irdischen Ocular von 55 und zwei astronomischen von 84 und 126maliger Vergrößerung, ein Sonnenglas und Kasten. 160 fl.
29. Fernrohr von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 27 Linien Oeffnung, eine Auszugröhre mit einem irdischen Ocular von 40, und zwei astronomische von 60 und 90maliger Vergrößerung, ein Sonnenglas und Kasten. 94 fl.
30. Seefernrohr von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 29,5 Linien Oeffnung, mit einer irdischen Ocularröhre von 55maliger Vergrößerung nebst Kasten. 97 fl.
31. Seefernrohr von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 25,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 40maliger Vergrößerung und Kasten. 68 fl.
32. Seefernrohr von 2 Fufs 7 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objectiv von 24 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 38maliger Vergrößerung und Futteral. 54 fl.
33. Seefernrohr von 2 Fufs 3 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objectiv von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 32maliger Vergrößerung und Futteral. 38 fl.
34. Seefernrohr von 1 Fufs 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objectiv von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 26maliger Vergrößerung und Futteral. 31 fl.
35. Marinefernrohr von 2 Fufs 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objectiv von 16 Zoll Brennweite und 15,5 Linien Oeffnung, und einer irdischen Ocularröhre. 54 fl.
36. Marinefernrohr, wie das vorhergehende Nr. 35, mit verstellbarem Ocular, um die Vergrößerung zu verändern. 57 fl.
37. Zugfernrohr von 4 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und fünf Auszugröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 42 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, verstellbarem Ocular von 65 bis 80maliger Vergrößerung, nebst Futteral von Marroquin. 196 fl.
38. Zugfernrohr von 3 Fufs 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und fünf Auszugröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 30 Zoll Brennweite, 29 Linien Oeffnung, 48maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 184 fl.
39. Zugfernrohr von 2 Fufs 8 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und vier Auszugröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 24 Linien Oeffnung, 39maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 80 fl.
40. Zugfernrohr von 2 Fufs 2 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und vier Auszugröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 20 Zoll Brennweite, 21 Linien Oeffnung, 32maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 60 fl.
41. Zugfernrohr von 2 Fufs 2 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, 28maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 45 fl.
42. Zugfernrohr von 1 Fufs 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, 26maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 34 fl.
43. Zugfernrohr von 1 Fufs 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 13 Zoll Brennweite, 13 Linien Oeffnung, 18maliger Vergrößerung und Futteral von Marroquin. 26 fl.
44. Grafaes zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, um die Durchmesser der Gegenstände in irgend einem bestimmten Mafse auf 0,00001 Zolls genau messen zu können; mit Apparat zur Beleuchtung, sechs achromatischen Objectiven, einem doppelten und einem einfachen Ocular zu verschiedenem Gesichtsfeld und Vergrößerung. Die schwächste Linear-Vergrößerung ist 19, oder die der Flächen 361; die stärkste Linear-Vergrößerung aber 380, oder die der Flächen 144400mal. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten. 572 fl.
45. Zusammengesetztes prismatisches Microscop mit vollständigem Apparat, fünf achromatischen Objectiven, drei verschiedenen Ocularen zum gewöhnlichen Gebrauch, und einem Ocular mit dem Sämmering'schen Spiegel zum Zeichnen. Der Tubus kann mit und ohne Prisma, also in verticaler und horizontaler Richtung des Rohres angewendet werden. Die Stellung des Rohres geschieht mittelst einer größeren Bewegung, die feinere Stellung aber durch eine Micrometerschraube am Objectentisch. Mit dem schwächsten Ocular und Objectiv erhält man eine 12malige Linear- oder 144malige Flächen-Vergrößerung, mit dem stärksten Ocular und combinirten Objectiven aber eine 1000malige Linear- oder 1000000malige Flächen-Vergrößerung. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten. 330 fl.
46. Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, vier achromatischen Objectiven und zwei Ocularen,

nebst Kästchen. Die schwächste Linear-Vergrößerung ist 20, oder die der Flächen 400; die stärkste Linear-Vergrößerung aber 225, oder die der Flächen 50625mal. 136 fl.

47. Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, drei achromatischen Objectiven und einem Ocular, nebst einem Kästchen. Die schwächste Linear-Vergrößerung ist 20, oder die der Flächen 400; die stärkste Linear-Vergrößerung aber 115, oder die der Flächen 13225mal. 66 fl.

Bei obigen vier Microscopen sind die Linsen alle aplanatisch; daher können durch die verschiedenen Combinationen der Objective alle jene Vergrößerungen hervorgerufen werden, welche zwischen der angegebenen schwächsten und stärksten Vergrößerung inne liegen. — Auch können die Vergrößerungen bei den Microscopen Nr. 44, 46 und 47 durch Zugabe eines schärfern Oculars, welches 11 fl. kostet, noch vermehrt werden.

48. Reise-Microscop mit zwei achromatischen Objectiven, Spiegel, Stielloupe, Schieber, Zängelchen etc. Alles in einer messingenen Hülse. 52 fl.

49. Zusammengesetzte Loupen in messingene Röhre gefasst, von Linear-Vergr. 5 Flächen-Vergr. 25 }
 ————— 12 ————— 144 } jede 5 fl.
 ————— 17 ————— 289 }

50. Einfache Loupe in messingenen Ring gefasst. 2 fl. 30 kr.

51. Einfache Loupe in messingenes Röhrchen gefasst. 1 fl. 48 kr.

52. Einfache Loupe, wie die vorhergehende Nr. 51, nur etwas kleiner. 1 fl. 48 kr.

53. Camera Lucida, mit Fassung zum Anschrauben am Tisch, mit vier Augengläsern für Kurz- und Weitsichtige. 40 fl.

54. Camera Lucida, wie die vorhergehende Nr. 53, mit zwei Augengläsern. 33 fl.

55. Helio-stat mit Uhrwerk, Stunden- und Declinationsbogen etc. 450 fl.

56. Apparat zur Beobachtung der neuen physisch-optischen Experimente in Bezug auf die neuen Entdeckungen Fresnel's über Brechung, Farbenzerstreuung, Beugung des Lichtes, Hervorbringung der Farbenspectra etc. 350 fl.

57. 2 Heliotrop zum Behuf geodätischer Messungen. 600 fl.

58. Licht-Polarisirungs-Apparat. 77 fl.

59. Repetirende Filar-Micrometer mit und ohne Lampen und Positionskreisen.

Der Preis wird nach Verhältniß der Größe bestimmt.

60. Kreis-Micrometer mit doppeltem Stahlringe. 37 fl.

61. Kreis-Micrometer mit einfachem Stahlringe. 23 fl.

62. Prismen von Crown- und Flintglas, einfache und zusammengesetzte, von verschiedener Größe zu 6, 10 und 20 fl.

63. Plan- und Parallel-Spiegel in runder Form.

64. Oculare, irdische und astronomische, auch bloße Ocular-Linsen.

65. Libellen.

Diese drei unter Nr. 63, 64 und 65 bemerkten Gegenstände werden nur auf Bestellungen gefertigt und deren Preis nach Maßgabe ihrer Dimensionen bestimmt.

66. Achromatische Objectivo.

Zur Bequemlichkeit für Künstler, welche sich mit Verfertigung astronomischer Instrumente beschäftigen, hat sich das optische Institut entschlossen, einzelne Objectivo, bloß in einem Ring gefasst, zu verkaufen.

Die Oeffnungen sind in Linien des zwölftheiligen Pariser Maßes angegeben, und die Breite des Fassungsringes nicht mitgerechnet; der ganze Durchmesser der Objectivo wird also um einige Linien größer als der hier bezeichnete seyn.

Oeffnung	12 Linien.	14 fl.	Oeffnung	30 Linien	100 fl.
————	14 ———	18 -	————	33 ———	132 -
————	16 ———	22 -	————	36 ———	172 -
————	18 ———	26 -	————	39 ———	212 -
————	21 ———	33 -	————	42 ———	276 -
————	24 ———	50 -	————	45 ———	336 -
————	27 ———	74 -	————	48 ———	400 -

Außer obigen rein optischen Gegenständen liefert das optische Institut auch noch

Astronomische Pendeluhren mit Steinen im Echappement, und dem von *Makler* neu construirten Compensationspendel mit gestochenem Zifferblatt

einen Monat lang gehend 350 fl.

acht Tage lang gehend 328 -

Pendeluhren mit gewöhnlichem Anker-Echappement, hölzerner Pendelstange und gestochenem Zifferblatt

einen Monat lang gehend 132 fl.

acht Tage lang gehend 110 -

Reise-Pendeluhren mit Compensationspendel, Gewichten, gestochenem Zifferblatt und Kasten

einen Monat lang gehend 297 fl.

acht Tage lang gehend 275 fl.

Secundenzähler mit hölzernem halben Secundenpendel, drei Stunden lang gehend. 88 fl.

Auf Verlangen werden theils lithographirte, theils in Kupfer gestochene perspectivische Zeichnungen in klein Folio-Format von Nr. 5, 14, 16, 44, 45 und 53 gegen 40 kr. pr. Stück abgegeben.

München den 1^{ten} März 1839.

Urban Jürgensens Werk über die höhere Uhrmacherkunst.

Dafs ich an der vor kurzer Zeit im Verlage des Herrn *Ludwig Schumann* in Leipzig erschienenen Uebersetzung des von meinem sel. Vater herausgegebenen Werkes über die höhere Uhrmacherkunst, „Nach der zweiten, durch *Ludwig Urban Jürgensen* besorgten und vermehrten Ausgabe, deutsch bearbeitet,“ durchaus keinen Antheil habe, finde ich mich veranlaßt bekannt zu machen, indem ich zugleich ersuche, diese nicht mit der von mir selbst angekündigten, mit mehreren Zusätzen und Kupfern vermehrte deutsche Ausgabe zu verwechseln, zu welcher letzteren die Subscrip-

tionspläne mit Nr. 396 dieser Zeitschrift vertheilt worden sind. Die rege Theilnahme des Publicums wird jetzt die Hauptbedingung für die Herausgabe des Werkes sein.

Das Werk wird in Kopenhagen gedruckt werden; Bestellungen bitte ich entweder an mich selbst, oder an Herrn Universitätsbuchhändler *Reitzel* und Herrn *Ant. Friedr. Höt* einzusenden. In Hamburg nehmen die Herren *Perthes, Besser & Mauke* Subscription an.

Kopenhagen, 22^{ten} Juni 1840.

Louis Urban Jürgensen.
Uhrmacher der Königl. Dänischen Marine.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 406.

Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von *Bürgs*, *Burckhardts* und *Damoiseau's* Mondstafeln.
Von Herrn *Thomas Clausen*.

Es wird vermuthlich vielen nicht uninteressant sein, eine vergleichende Zusammenstellung der Coefficienten der neuesten Mondstafeln zu sehen. Zu dem Ende habe ich die Ausdrücke der periodischen Gleichungen von *Bürgs* und *Burckhardts* Tafeln auf mittlere Argumente sorgfältig reducirt, und alle über $\frac{1}{10}$ Secunde betragende Glieder beibehalten; eben so die Breitungsgleichungen von *Damoiseau's* Preisschrift und dessen Mondstafeln, deren Gleichungen ich mit *Damoiseau II* bezeichne.

Da alle drei Autoren in der Parallaxe der Theorie folgen, so scheinen die Abweichungen in *Burckhardts* Coefficienten

$$\begin{aligned} 2\delta - 3\delta' + 2\pi - 2\pi' \\ \delta - 8\delta' + 2\pi - 2\pi' \\ 2\delta - \delta' + 2\pi - 2\pi' \\ \delta - \delta' + 2\pi - 2\pi' \end{aligned}$$

bedeutend. Sie lassen sich durch die Annahme, daß er aus Versehen unterlassen habe, sie nach seinen Längenargumenten umzuformen, völlig erklären.

Es bezeichnen δ die mittlere Anomalie, π die Länge des Periheliums, γ die Länge des aufsteigenden Knotens des Mondes; δ' die mittlere Anomalie und π' die Länge des Perihels der Sonne.

Altona den 26^{ten} Juni 1840.

Thomas Clausen.

Längengleichungen.

Argument.	<i>Bürg.</i>	<i>Damoiseau.</i>	<i>Burckhardt.</i>	<i>Damoiseau II.</i>
δ	22638 ¹ / ₂	22639 ¹ / ₇	22639 ¹ / ₆	22639 ¹ / ₇
$\delta - 2\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+4589,2	+4589,6	+4587,3	+4589,2
$2\delta - 2\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+2373,0	+2370,0	+2373,4	+2369,7
2δ	+768,3	+768,7	+768,4	+768,8
δ	-674,2	-673,7	-673,4	-673,0
$2\delta + 2\pi - 2\gamma$	-411,5	-411,7	-412,3	-411,8
$2\delta' + 2\pi' - 2\pi$	-211,6	-211,6	-212,2	-211,9
$\delta - 3\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+206,2	+207,1	+206,4	+206,7
$3\delta - 2\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+192,5	+192,2	+192,5	+192,2
$2\delta - 3\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+167,0	+165,6	+166,8	+165,5
$\delta - \delta'$	+148,1	+147,7	+147,7	+148,0

Argument.	<i>Bürg.</i>	<i>Damoiseau.</i>	<i>Burckhardt.</i>	<i>Damoiseau II.</i>
$\delta - \delta' + \pi - \pi'$	-122 ⁹ / ₉	-122 ⁵ / ₅	-123 ⁵ / ₅	-123 ¹ / ₁
$\delta + \delta'$	-111,3	-109,3	-109,8	-109,4
$2\delta + 2\pi' - 2\gamma$	-56,7	-54,8	-56,2	-56,5
$3\delta + 2\pi - 2\gamma$	-45,2	-45,1	-45,2	-45,2
$3\delta - 4\delta' + 4\pi - 4\pi'$	+40,7	+38,6	+38,7	+38,5
$\delta + 2\pi - 2\gamma$	-38,8	-39,5	-38,7	-39,4
3δ	+36,4	+36,9	+36,2	+36,1
$2\delta - 4\delta' + 4\pi - 4\pi'$	+31,4	+31,2	+31,7	+31,0
$\delta - \delta' + 2\pi - 2\pi'$	-27,4	-28,7	-27,8	-29,0
$2\delta - \delta' + 2\pi - 2\pi'$	-27,3	-24,8	-27,4	-24,6
$\delta' + \pi' - \pi$	+16,1	+17,2	+18,2	+17,5
$4\delta - 4\delta' + 4\pi - 4\pi'$	+14,8	+14,8	+15,9	+14,2
$3\delta - 3\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+14,6	+14,7	+13,4	+14,6
$4\delta - 2\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+14,3	+14,7	+14,5	+14,1
$\delta + \pi - \pi'$	+13,8	+17,6	+13,9	+17,6
$\delta + 2\delta' + 2\pi' - 2\pi$	-12,8	-12,8	-14,1	-13,0
$3\delta - 2\delta' + 4\pi - 2\pi' - 2\gamma$	-10,6	-9,7	-9,6	-9,6
$2\delta - \delta'$	+9,4	+9,7	+9,3	+9,8
$2\delta - \delta' + \pi - \pi'$	-9,3	-8,4	-9,0	-8,5
$3\delta' + 2\pi' - 2\pi$	-8,6	-9,0	-9,0	-9,1
$2\delta + \delta'$	-7,6	-7,7	-6,7	-7,6
$2\delta - 4\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+7,8	+7,9	+7,7	+8,0
$\delta - 2\delta' - 2\pi' + 2\gamma$	-6,9	-6,7	-5,7	-6,4
γ	+6,8	+6,8	+7,0	+7,5
$\delta - 4\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+6,1	+7,5	+7,2	+7,5
$4\delta - 2\delta' + 4\pi - 2\pi' - 2\gamma$	-6,0	-5,8	-5,8	-5,6
$2\delta'$	-6,0	-7,3	-7,3	-7,2
$4\delta + 2\pi - 2\gamma$	-4,0	-4,0	-4,0	-4,1
$3\delta - 5\delta' + 4\pi - 4\pi'$	+3,4	+3,3	+4,1	+3,2
$3\delta - 3\delta' + 3\pi - 3\pi'$	+3,0	0	+2,6	+0,4
$\delta + 2\pi - 2\pi'$	-3,3	-2,6	-1,0	-2,6
$3\delta - \delta' + 2\pi - 2\pi'$	-2,9	-3,0	-3,1	-3,0
$\delta - 2\delta' + \pi - \pi'$	+2,5	-0,5	+1,9	-0,5
$\delta' + 2\pi' - 2\pi$	-2,5	-2,5	-2,3	-0,7
$2\delta - 3\delta' + 4\pi - 4\pi'$	-2,2	-0,6	-0,3	-0,4
$2\delta - 3\delta' + 3\pi - 3\pi'$	-2,2	-3,0	-2,2	-3,0
$\delta + 2\pi' - 2\gamma$	+2,0	+1,3	-0,1	+1,4

Argument.	Berg.	Damoi- seau.	Burck- hardt.	Damoi- seau II.
$2\theta - 5\theta' + 4\omega - 4\omega'$	+ 2"0	+ 3"0	+ 2"2	+ 3"0
$\omega - \omega'$	+ 2,0	+ 2,0	+ 0,8	+ 2,0
$2\omega - 2\eta$	+ 2,0	+ 1,3	+ 2,0	+ 1,3
$5\theta - 4\theta' + 4\omega - 4\omega'$	+ 1,9	- 0,4	+ 2,2	+ 1,9
4θ	+ 1,8	+ 2,0	+ 1,8	+ 2,1
$4\theta - 5\theta' + 4\omega - 4\omega'$	+ 2,0	+ 0,8	+ 2,2	+ 0,9
$3\theta' + 2\omega' - 2\eta$	- 1,7	- 2,9	- 1,5	- 2,9
$3\theta - 3\theta' + 4\omega - 4\omega'$	- 1,5	- 0,5	- 0,6	- 0,5
$\theta - 4\theta' + 4\omega - 4\omega'$	+ 1,5	+ 1,4	+ 0,8	+ 1,4
$2\theta + 2\omega - 2\omega'$	- 1,4	- 0,3	- 0,1	—
$5\theta - 2\theta' + 2\omega - 2\omega'$	+ 1,4	+ 1,3	+ 1,4	+ 1,0
$\theta - 2\theta'$	+ 1,2	+ 2,5	+ 1,2	+ 2,5
$\theta + \theta' + \omega' - \omega$	+ 1,3	+ 1,2	+ 1,4	+ 1,2
$2\theta + 2\theta' + 2\omega' - 2\omega$	- 1,0	- 0,9	- 1,0	- 0,9
$5\theta - 2\theta' + 4\omega - 2\omega' - 2\eta$	- 1,0	- 1,0	- 1,0	- 1,0
$4\theta - 3\theta' + 2\omega - 2\omega'$	+ 1,2	+ 0,9	+ 1,1	+ 1,0
$2\theta - 2\theta' + 4\omega - 2\omega' - 2\eta$	- 1,1	- 0,6	- 0,3	- 0,6
$4\theta - 6\theta' + 6\omega - 6\omega'$	+ 0,9	+ 0,5	+ 0,7	+ 0,5
$2\theta + 2\theta' + 2\omega' - 2\eta$	+ 0,9	+ 0,5	+ 0,9	+ 0,5
$2\theta + \omega - \omega'$	+ 0,8	+ 1,2	+ 0,8	+ 1,2
$3\theta - \theta'$	+ 0,7	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,5
$\theta + 2\theta'$	- 0,7	- 1,1	- 1,1	- 1,2
$2\theta - 4\theta' + 2\omega - 4\omega' + 2\eta$	+ 0,7	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6
$\theta + 3\theta' + 2\omega' - 2\omega$	- 0,5	- 0,5	- 0,6	- 0,4
$3\theta + \theta'$	- 0,6	- 0,4	- 0,4	- 0,4
$\theta - 2\omega + 2\eta$	+ 0,5	+ 0,5	- 0,1	—
$4\theta - 3\theta' + 3\omega - 3\omega'$	+ 0,5	+ 0,3	+ 0,5	—
$3\theta - 4\theta' + 2\omega - 2\omega'$	+ 0,6	+ 0,5	+ 0,4	+ 0,6
$\theta + 2\theta' + 2\omega' - 2\eta$	- 0,5	- 0,3	- 0,3	- 0,8
$\theta - \theta' + 2\omega - 2\eta$	+ 0,5	—	- 0,1	—
$\theta + \theta' + 2\omega - 2\eta$	- 0,4	—	+ 0,1	—
$3\theta - \theta' + \omega - \omega'$	- 0,5	- 0,5	- 0,5	- 0,5
$3\theta - 3\theta' + 4\omega - 2\omega' - 2\eta$	- 0,3	—	- 0,4	—
$\theta + 3\theta' + 2\omega' - 2\eta$	+ 0,1	—	+ 0,3	—
$4\theta - \theta' + 2\omega - 2\omega'$	- 0,4	- 0,2	- 0,3	—
$\theta + \eta$	+ 0,4	—	+ 0,4	—
$\theta - \eta$	- 0,4	—	- 0,4	—
$4\theta' + 2\omega' - 2\omega$	- 0,2	- 0,1	- 0,4	—
$5\theta + 2\omega - 2\eta$	- 0,4	—	- 0,3	—
$4\theta - 3\theta' + 4\omega - 2\omega' - 2\eta$	- 0,4	- 0,2	- 0,4	—
$5\theta - 6\theta' + 6\omega - 6\omega'$	+ 0,4	—	+ 0,5	—
$3\theta - \theta' + 2\omega - 2\eta$	- 0,3	—	- 0,4	—
$2\theta + \theta' + 2\omega - 2\eta$	+ 0,3	+ 0,4	+ 1,3	—
$2\theta - \theta' + 2\omega - 2\eta$	- 0,3	—	- 1,3	—
$3\theta - \theta' + 3\omega - \omega' - 2\eta$	+ 0,2	—	+ 0,2	—
$\theta + \theta' + \omega + \omega' - 2\eta$	- 0,2	—	- 0,2	—

Argument.	Berg.	Damoi- seau.	Burck- hardt.	Damoi- seau II.
$6\theta - 4\theta' + 4\omega - 4\omega'$	+ 0"2	+ 0"7	+ 0"2	+ 0"4
$4\theta - 3\theta' + 4\omega - 4\omega'$	- 0,3	- 0,1	- 0,3	—
$3\theta + \theta' + 2\omega - 2\eta$	+ 0,2	—	+ 0,4	—
$2\theta - 2\theta' - 2\omega' + 2\eta$	- 0,1	- 0,5	- 0,3	- 0,5
$\theta + \theta' + \omega - \omega'$	- 0,2	—	—	—
$2\theta - 5\theta' + 2\omega - 2\omega'$	+ 0,2	—	—	—
$\theta - 5\theta' + 2\omega - 2\omega'$	+ 0,2	—	—	—
$\theta + \theta' + 2\omega' - 2\omega$	- 0,3	—	- 0,2	—
$3\theta + 2\omega - 2\omega'$	- 0,1	—	—	—
$4\theta' + 2\omega' - 2\eta$	- 0,1	—	—	—
$\theta - 5\theta' + 4\omega - 4\omega'$	+ 0,1	—	—	—
$\theta - 3\theta' + 4\omega - 4\omega'$	- 0,2	—	+ 0,1	—
$2\omega - 2\omega'$	- 0,2	—	- 0,1	—
$\theta + \theta' + 2\omega' - 2\eta$	+ 0,3	—	—	—
$\theta - \theta' - 2\omega' + 2\eta$	+ 0,2	—	—	—
$\theta - 3\theta' - 2\omega' + 2\eta$	- 0,1	—	+ 0,1	—
$5\theta - \theta' + 2\omega - 2\omega'$	- 0,1	—	—	—
$6\theta - 2\theta' + 2\omega - 2\omega'$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$5\theta - 3\theta' + 2\omega - 2\omega'$	+ 0,1	—	—	—
$2\theta - 2\theta' + 3\omega - 3\omega'$	+ 0,1	—	+ 0,2	—
$5\theta - 3\theta' + 3\omega - 3\omega'$	+ 0,1	—	—	—
$\theta - 3\theta' + 3\omega - 3\omega'$	+ 0,1	—	- 0,2	—
$3\theta - 4\theta' + 3\omega - 3\omega'$	+ 0,2	+ 0,1	—	—
$2\theta - 4\theta' + 3\omega - 3\omega'$	- 0,1	—	—	—
$5\theta - 5\theta' + 4\omega - 4\omega'$	+ 0,3	—	+ 0,3	—
$2\theta + \theta' + \omega' - \omega$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$3\theta + 2\theta' + 2\omega' - 2\eta$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$\theta + \omega' - \omega$	- 0,1	—	- 0,1	—
$2\theta - 2\theta'$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$2\theta + 3\theta' + 2\omega' - 2\omega$	- 0,1	—	- 0,1	—
$3\theta + 2\theta' + 2\omega' - 2\omega$	- 0,1	—	- 0,1	—
$2\theta - 2\theta' + 2\omega - 2\omega' + \eta$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$3\theta - 6\theta' + 4\omega - 4\omega'$	+ 0,2	—	+ 0,2	—
$4\theta - 6\theta' + 4\omega - 4\omega'$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$4\theta - 7\theta' + 6\omega - 6\omega'$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$3\theta - 6\theta' + 6\omega - 6\omega'$	- 0,1	—	- 0,1	—
$\theta - 4\theta' + 2\omega - 4\omega' + 2\eta$	+ 0,1	+ 0,4	+ 0,8	+ 0,6
$2\theta - 2\theta' + 2\omega - 2\omega' - \eta$	- 0,1	—	- 0,1	—
$4\theta - 5\theta' + 5\omega - 5\omega'$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$6\theta - 6\theta' + 6\omega - 6\omega'$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$2\theta - \theta' + 3\omega - \omega' - 2\eta$	+ 0,1	—	—	—
$3\theta - \theta' + 4\omega - 2\omega' - 2\eta$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$4\theta - 4\theta' + 6\omega - 4\omega' - 2\eta$	- 0,2	—	- 0,2	—
$\theta' + 2\omega - 2\eta$	+ 0,1	—	—	—
$3\theta + 4\omega - 4\eta$	+ 0,2	—	+ 0,2	—
$2\theta + 2\theta' + 2\omega + 2\omega' - 4\eta$	+ 0,1	—	+ 0,1	—

Argument.	Bürg.	Damoi- seau.	Burch- hardt.	Damoi- seau II.
50-40'+6w-4w'-2η	- 0'2	—	- 0'2	—
40-0'+4w-2w'-2η	+ 0,1	—	+ 0,1	—
20+0'+w+w'-2η	- 0'1	—	- 0'1	—
60-30'+4w-2w'-2η	- 0,1	—	- 0,1	—
60-20'+4w-2w'-2η	- 0,1	—	- 0,1	—
0'+w+w'-2η	- 0,1	—	+ 0,1	—
0'-2w+2η	+ 0,1	—	—	—
40+4w-4η	—	+ 0,4	—	+ 0,4
50	—	+ 0,1	—	+ 0,1
20'+w'-w	—	+ 0,3	+ 0,1	+ 0,4
30-20'+3w-3w'	—	+ 0,1	+ 0,1	—
♀-♂	—	- 1,1	- 1,1	- 1,1
2♀-2♂	—	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4
2♀-♂	—	- 0,7	- 0,8	- 0,7
22♀-2♂	—	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2
20+20'	—	—	- 0,4	—
0-20'+2w-2w'+η	—	—	+ 0,1	—
0-20'+2w-2w'-η	—	—	- 0,1	—
0-20'+4w-2w'-2η	—	—	+ 0,1	+ 0,4
20-60'+4w-4w'	—	—	+ 0,1	—
40'+4w'-2w-2η	—	—	- 0,1	—
20-20'+w-w'	—	—	+ 0,1	—
30+w-w'	—	—	+ 0,1	—
60-40'+6w-4w'-2η	—	—	- 0,1	—

Breitengleichungen.

	18465''2	18465''4	18462''3	18465''4
0+w-η	—	—	—	—
20+w-η	+1011,4	+1010,3	+1011,5	+1010,3
w-η	-999,5	-999,9	-999,4	-1000,0
0-20'+w-2w'+η	+623,8	+624,1	+622,5	+623,9
20-20'+3w-2w'-η	+199,9	+199,6	+199,8	+199,6
20'+2w'-w-η	-165,9	-166,6	-166,0	-166,7
30-20'+3w-2w'-η	+117,0	+117,3	+117,0	+117,3
30+w-η	+ 61,9	+ 61,9	+ 62,0	+ 61,8
20-20'+w-2w'+η	+ 33,4	+ 33,5	+ 34,3	+ 33,5
0-w+η	+ 32,3	+ 31,8	+ 33,1	+ 31,9
0-30'+w-2w'+η	+ 29,9	+ 29,3	+ 30,2	+ 29,8
0+20'-w+2w'-η	- 16,6	- 15,5	- 15,8	- 15,5
40-20'+3w-2w'-η	+ 15,1	+ 15,2	+ 15,1	+ 15,2
0-0'+w-2w'+η	- 11,4	- 12,2	- 12,0	- 12,2
20-30'+3w-2w'-η	+ 8,9	+ 9,0	+ 8,9	+ 9,0
30'+2w'-w-η	- 7,8	- 7,4	- 8,4	- 7,4
30-30'+3w-2w'-η	+ 8,1	+ 8,0	+ 8,1	+ 8,0
0+w	- 7,7	- 7,7	- 7,7	- 8,2
20-0'+w-η	+ 6,7	+ 6,8	+ 6,8	+ 6,8
20-40'+3w-4w'+η	+ 6,3	+ 6,6	+ 6,3	+ 6,8
0'+w-η	- 6,2	- 5,7	- 6,2	- 6,2

Argument.	Bürg.	Damoi- seau.	Burch- hardt.	Damoi- seau II.
0+0'+w-η	- 6'2	- 6'6	- 6'4	- 6'6
20-0'+2w-w'-η	- 5,5	- 5,3	- 5,6	- 5,4
30+3w-3η	- 5,5	- 6,2	- 6,0	- 6,2
0'+w'-η	+ 5,4	+ 4,6	+ 5,4	+ 4,6
20+0'+w-η	- 5,4	- 5,3	- 5,3	- 5,3
0'-w+η	- 5,0	- 5,1	- 4,8	- 4,7
40+w-η	+ 4,0	+ 4,0	+ 4,0	+ 4,0
30-40'+3w-4w'+η	+ 3,6	+ 3,7	+ 3,7	+ 3,6
40-40'+5w-4w'-η	+ 3,1	+ 3,0	+ 3,0	+ 3,0
20+3w-3η	- 2,9	- 2,8	- 2,8	- 2,8
0-0'+w-η	+ 2,8	+ 5,1	+ 4,3	+ 5,1
0+20'+w+2w'-3η	- 2,6	- 2,1	- 2,5	- 2,3
30-40'+5w-4w'-η	+ 2,4	+ 2,4	+ 2,5	+ 2,4
20+20'-w+2w'-η	- 2,1	- 1,5	- 1,6	- 1,6
30-20'+w-2w'+η	+ 1,9	+ 2,1	+ 2,2	+ 2,2
0-20'+3w-2w'-η	- 1,8	- 1,5	- 1,7	- 1,7
20-30'+w-2w'+η	+ 1,7	+ 1,3	+ 1,6	+ 1,6
50-20'+3w-2w'-η	+ 1,5	+ 1,5	+ 1,5	+ 1,5
30-0'+3w-2w'-η	- 1,4	- 1,3	- 1,4	- 1,3
20-0'+3w-2w'-η	- 1,3	- 1,3	- 1,3	- 1,3
50-40'+5w-4w'-η	+ 1,2	+ 1,2	+ 1,3	+ 1,2
40-30'+3w-2w'-η	+ 1,1	+ 1,1	+ 1,1	+ 1,2
0+0'+w'-η	+ 1,1	+ 1,1	+ 1,2	+ 1,1
0-40'+w-2w'+η	+ 1,0	+ 1,1	+ 0,4	+ 1,1
40+3w-3η	- 0,9	- 1,0	- 1,0	- 1,0
20-0'+w-2w'+η	- 0,8	- 0,8	- 0,8	- 0,8
30-0'+w-η	+ 0,8	+ 0,8	+ 0,8	+ 0,8
20-w+η	+ 0,8	+ 1,7	+ 1,7	+ 1,6
30-0'+2w-w'-η	- 0,7	- 0,7	- 0,7	- 0,7
0+30'+2w'-w-η	- 0,7	- 0,9	- 0,8	- 0,9
30+0'+w-η	- 0,6	- 0,6	- 0,6	- 0,6
20+2w-w'-η	+ 0,6	+ 0,8	+ 0,6	+ 0,8
w'-η	- 0,6	- 0,8	- 0,6	- 0,8
20-50'+3w-4w'+η	+ 0,5	+ 0,4	+ 0,6	+ 0,5
40-40'+3w-4w'+η	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,5
20+w	- 0,4	- 0,4	- 0,4	- 0,5
w	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,5
20+20'+w+2w'-3η	- 0,4	- 0,4	- 0,4	- 0,4
30-50'+3w-4w'+η	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,4
20'+w+2w'-3η	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,2	+ 0,3
0-0'+2w-w'-η	- 0,4	- 0,4	- 0,4	- 0,4
30-40'+3w-2w'-η	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4
0+w-2η	- 0,3	- 0,3	- 0,3	- 0,3
20'+2w'-3w+η	+ 0,3	- 0,3	- 0,3	- 0,3
0+3w-3η	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,3	+ 0,2
40-50'+5w-4w'-η	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3

Argument.	Bary.	Damei- seau.	Borch- hardt.	Damei- seau II.
$\theta + \theta' - \alpha + 2\alpha' - \eta$	- 0'3	- 0'1	- 0'1	—
$4\theta - 2\theta' + 5\alpha - 2\alpha' - 3\eta$	- 0,3	- 0,3	- 0,3	- 0'3
$2\theta - 4\theta' + 3\alpha - 2\alpha' - \eta$	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3
$4\theta' - \alpha + 2\alpha' - \eta$	- 0,3	- 0,3	- 0,3	- 0,3
$\theta' - \alpha + 2\alpha' - \eta$	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3
$5\theta + \alpha - \eta$	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3	+ 0,3
$\theta + \alpha - 2\alpha' + \eta$	- 0,2	- 0,1	—	—
$4\theta - \theta' + 3\alpha - 2\alpha' - \eta$	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,3
$2\theta - 3\theta' + 3\alpha - 4\alpha' + \eta$	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2
$6\theta - 4\theta' + 5\alpha - 4\alpha' - \eta$	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,2
$3\theta - 5\theta' + 5\alpha - 4\alpha' - \eta$	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2
$3\theta - 3\theta' + 4\alpha - 3\alpha' - \eta$	- 0,2	- 0,2	- 0,2	- 0,2
$2\theta + 3\alpha - 2\alpha' - \eta$	- 0,1	- 0,1	—	- 0,1
$\alpha - 2\alpha' + \eta$	- 0,1	- 0,1	—	- 0,1
$5\theta - 5\theta' + 5\alpha - 4\alpha' - \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,1
$\theta + \alpha' - \eta$	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
$6\theta - 2\theta' + 3\alpha - 2\alpha' - \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$3\theta + 2\theta' + 2\alpha' - \alpha - \eta$	- 0,1	- 0,1	- 0,2	- 0,1
$3\theta - 6\theta' + 5\alpha - 6\alpha' + \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$2\theta - 2\theta' + 2\alpha - \alpha' - \eta$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$2\theta' + \alpha' - \eta$	- 0,1	—	- 0,1	—
$5\theta - 2\theta' + 5\alpha - 2\alpha' - 3\eta$	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
$\theta - \theta' + 3\alpha - 2\alpha' - \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	—
$4\theta - 3\theta' + 4\alpha - 3\alpha' - \eta$	+ 0,1	—	+ 0,1	—
$\theta - \theta' - \alpha' + \eta$	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
$4\theta' + 4\alpha' - 3\alpha - \eta$	+ 0,1	—	—	—
$\theta - 4\theta' + \alpha - 4\alpha' + 3\eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$2\theta + \theta' + \alpha' - \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$3\theta - \alpha + \eta$	- 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$3\theta - 3\theta' + 5\alpha - 4\alpha' - \eta$	- 0,1	—	—	—
$\theta - 3\theta' + 3\alpha - 4\alpha' + \eta$	- 0,1	—	—	—
$4\theta - 2\theta' + \alpha - 2\alpha' + \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$5\theta + 3\alpha - 3\eta$	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
$\theta + \theta' + \alpha + 2\alpha' - 3\eta$	+ 0,1	+ 0,1	—	+ 0,1
$3\theta - 3\theta' + 3\alpha - 4\alpha' + \eta$	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
$5\theta - 3\theta' + 3\alpha - 2\alpha' - \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$\theta + 3\theta' + \alpha + 2\alpha' - 3\eta$	- 0,1	- 0,2	- 0,1	- 0,1
$\theta + 2\theta' + \alpha - \eta$	- 0,1	- 0,1	- 0,3	- 0,3
$\theta - 2\theta' + \alpha - \eta$	+ 0,1	—	+ 0,3	+ 0,3
$2\theta - 2\theta' + 3\alpha - 2\alpha'$	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
$2\theta' + 2\alpha' - \alpha$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$4\theta - 6\theta' + 5\alpha - 6\alpha' + \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$3\theta - 2\theta' + 5\alpha - 2\alpha' - 3\eta$	- 0,1	- 0,1	—	—
$\theta - 3\theta' + 3\alpha - 2\alpha' - \eta$	- 0,1	- 0,1	—	- 0,1
$3\theta - 3\theta' + \alpha - 2\alpha' + \eta$	+ 0,1	—	+ 0,1	+ 0,1
$3\theta + 2\alpha - \alpha' - \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1

Argument.	Bary.	Damei- seau.	Borch- hardt.	Damei- seau II.
$4\theta - \theta' + \alpha - \eta$	+ 0'1	+ 0'1	+ 0'1	+ 0'1
$4\theta - 3\theta' + 5\alpha - 4\alpha' - \eta$	- 0,1	—	—	—
$2\theta + 3\theta' + 2\alpha - \alpha - \eta$	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
$3\theta - \theta' + \alpha - 2\alpha' + \eta$	- 0,1	—	—	—
$\theta + \theta' - \alpha + \eta$	- 0,1	- 0,3	- 0,1	- 0,1
$3\theta + 3\alpha - 2\alpha' - \eta$	- 0,1	—	—	—
$\theta + 2\alpha - \alpha' - \eta$	+ 0,1	—	—	—
$2\theta - 2\theta' + \alpha - \eta$	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1
$2\theta' + \alpha - \eta$	- 0,1	- 0,1	—	- 0,1
$4\theta + \theta' + \alpha - \eta$	- 0,1	—	—	- 0,1
$\theta - \theta' - \alpha + \eta$	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,1	+ 0,1
$\theta - 4\theta' + 3\alpha - 4\alpha' + \eta$	—	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,2
$4\theta - \theta' + 2\alpha - \alpha' - \eta$	—	- 0,1	- 0,1	- 0,1
$\theta - 3\theta' + 2\alpha - 3\alpha' + \eta$	—	- 0,1	—	- 0,1
$2\theta - 4\theta' + \alpha - 2\alpha' + \eta$	—	+ 0,1	—	—
$3\theta - \theta' + 3\alpha - 3\eta$	—	+ 0,1	—	+ 0,1
$3\theta + \theta' + 3\alpha - 3\eta$	—	- 0,1	—	- 0,1
$2\theta - 3\theta' + 2\alpha - 3\alpha' + \eta$	—	- 0,1	—	- 0,1
$2\theta + 2\theta' + \alpha - \eta$	—	—	- 0,1	—
$5\theta - 6\theta' + 7\alpha - 6\alpha' - \eta$	—	—	+ 0,1	—
$2\theta' - \alpha + \eta$	—	—	- 0,1	—
$2\theta + 2\theta' + \alpha - \eta$	—	—	—	- 0,1
$5\theta - 6\theta' + 7\alpha - 6\alpha' - \eta$	—	—	—	+ 0,1
$4\theta - 4\theta' + 3\alpha - 2\alpha' - \eta$	—	—	—	+ 0,1
$3\theta - 2\theta' + 3\alpha - 2\alpha'$	—	—	—	- 0,1

Parallaxengleichungen.

	3421 ⁹⁰	3420 ⁹⁹	3420 ⁹⁵	3420 ⁹⁹
θ	+186,7	+186,5	+186,4	+186,5
$\theta - 2\theta' + 2\alpha - 2\alpha'$	+34,4	+34,4	+34,5	+34,4
$2\theta - 2\theta' + 2\alpha - 2\alpha'$	+27,9	+28,5	+28,2	+28,5
2θ	+ 9,9	+10,2	+10,1	+10,2
$3\theta - 2\theta' + 2\alpha - 2\alpha'$	+ 3,0	+ 3,0	+ 3,1	+ 3,1
$2\theta - 3\theta' + 2\alpha - 2\alpha'$	+ 1,9	+ 1,9	+ 1,0	+ 1,9
$\theta - 3\theta' + 2\alpha - 2\alpha'$	+ 1,7	+ 1,5	+ 0,3	+ 1,4
$\theta - \theta'$	+ 1,1	+ 1,2	+ 1,1	+ 1,2
$\theta - \theta' + \alpha - \alpha'$	- 1,0	- 1,0	- 1,0	- 1,0
$\theta + \theta'$	- 0,9	- 0,9	- 0,9	- 0,9
$\theta + 2\alpha - 2\eta$	- 0,8	- 0,7	+ 0,8	- 0,7
$3\theta - 4\theta' + 4\alpha - 4\alpha'$	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,6
$2\theta' + 2\alpha' - 2\eta$	+ 0,4	- 0,2	—	- 0,2
θ'	- 0,3	- 0,3	- 0,5	- 0,3
$4\theta - 4\theta' + 4\alpha - 4\alpha'$	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,2
$2\theta - \theta' + 2\alpha - 2\alpha'$	- 0,3	- 0,3	+ 0,6	- 0,3
$\theta' - \alpha + \alpha'$	+ 0,3	—	+ 0,1	—
$2\theta - 4\theta' + 4\alpha - 4\alpha'$	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,4	+ 0,4
$4\theta - 2\theta' + 2\alpha - 2\alpha'$	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,2	—

Argument.	Berg.	Damei- seau.	Burch- hardt.	Damei- seau II.	Argument.	Berg.	Damei- seau.	Burch- hardt.	Damei- seau II.
$\delta + 2\delta' - 2\pi + 2\pi'$	- 0"2	- 0"2	- 0"2	- 0"2	$\delta' - 2\pi + 2\pi'$	- 0"1	—	—	—
3δ	+ 0,2	+ 0,6	+ 0,5	+ 0,6	$2\delta - \delta' + \pi - \pi'$	- 0,1	—	- 0"1	—
$\delta - \delta' + 2\pi - 2\pi'$	- 0,2	- 0,2	+ 0,9	- 0,2	$\delta - 4\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+ 0,1	+ 0"1	—	—
$3\delta - 3\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+ 0,2	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,2	$2\delta - 4\delta' + 2\pi - 2\pi'$	+ 0,1	+ 0,1	—	—
$2\delta' - 2\pi + 2\pi'$	- 0,1	- 0,4	- 0,3	- 0,4	$\delta - 2\delta' - 2\pi' + 2\pi$	—	- 0,1	—	—
$2\delta - \delta$	+ 0,1	—	+ 0,1	—	$\delta + 2\delta' + 2\pi' - 2\pi$	—	- 0,1	—	—
$2\delta + \delta'$	- 0,1	—	- 0,1	—	$\delta + \pi - \pi'$	—	+ 0,1	—	—
$3\delta - \delta' + 2\pi - 2\pi'$	- 0,1	—	—	—	$3\delta' - 2\pi + 2\pi'$	—	—	- 0,1	—
$2\pi - 2\pi$	+ 0,1	- 0,1	—	—	$3\delta - 3\delta' + 3\pi - 3\pi'$	—	—	+ 0,3	—
$2\delta + 2\pi - 2\pi$	- 0,1	—	—	—	$2\delta - 3\delta' + 3\pi - 3\pi'$	—	—	- 0,1	—

Thomas Clausen.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber.

Modena 1839. Sept. 12.

Die correspondirenden Refractionabeobachtungen des Herrn Professors *Santini* in Padua im letzten December haben nachstehendes Tableau ergeben.

Polhöhe der Sternwarte in Padua $45^{\circ}24' 2''$
 Polhöhe des Instruments $45 23 47,0$

Abends.

1838.	Sterne.	Höhe im Mit- tel aus 4 No- men.	Niveau am Kreise.	Baro- meter.	Thermometer inwend.	ausw.	Höhe frei vom Niveau.	Refraction nach Carlini.	Wahre Höhe am Instru- ment.	Declination der Sterne.
Dec. 13.	β Cassiop. ob. Culm	77° 8' 7 50	- 3"12	28 4,4	+ 5"0	+ 1"0	77° 8' 4"38	- 0' 13"99	77° 7 50"39	+ 58° 15' 56"61
	δ Urs. maj. unt. C.	13 23 24,00	- 3,60				13 23 20,40	- 4 12,36	13 19 8,04	+ 57 55 21,04
	η Cassiop. ob. C.	78 26 13,25	- 3,02				78 26 10,23	- 0 12,52	78 25 57,71	+ 56 57 49,29
	ϵ Urs. maj. unt. C.	12 18 10,25	- 3,12				12 18 7,13	- 4 34,57	12 13 32,56	+ 56 49 45,56
14	β Cassiop. ob. C.	77 8 8,50	- 5,52	28 2,3	+ 4,0	+ 0,2	77 8 2,98	- 0 13,96	77 7 49,02	+ 58 15 57,98
	δ Urs. maj. unt. C.	13 23 23,00	- 5,33				13 23 17,67	- 4 11,82	13 19 5,85	+ 57 55 18,85
	η Cassiop. ob. C.	78 26 13,25	- 5,47				78 26 7,78	- 0 12,89	78 25 55,29	+ 56 57 51,71
	ϵ Urs. maj. unt. C.	12 18 11,75	- 5,81				12 18 5,94	- 4 33,98	12 13 31,96	+ 56 49 44,96
16	β Cassiop. ob. C.	77 7 57,76	+ 4,33	28 3,6	+ 4,5	+ 2,1	77 8 2,07	- 0 13,88	77 7 48,19	+ 58 15 58,81
	δ Urs. maj. unt. C.	13 23 14,50	+ 3,94				13 23 17,44	- 4 10,48	13 19 6,96	+ 57 55 19,96
	η Cassiop. ob. C.	78 26 2,25	+ 5,28				78 26 7,53	- 0 12,42	78 25 55,11	+ 56 57 51,89
	ϵ Urs. maj. unt. C.	12 18 2,50	+ 4,08				12 18 6,58	- 4 32,52	12 13 34,06	+ 56 49 47,06

Morgens.

Dec. 13.	β Cassiop. unt. C.	13° 43' 55"00	- 2'45	28 3,7	+ 3"3	- 1"6	13° 43' 52"55	- 4' 8"77	13° 39' 43"78	+ 58° 15' 56"78
	δ Urs. maj. ob. C.	77 28 38,75	- 1,92				77 28 36,83	- 0 13,75	77 28 23,08	+ 57 55 23,92
	η Cassiop. unt. C.	12 26 10,75	- 2,45				12 26 8,30	- 4 34,51	12 21 33,79	+ 56 57 46,79
	ϵ Urs. maj. ob. C.	78 34 10,75	- 2,40				78 34 8,35	- 0 12,51	78 33 55,84	+ 56 49 51,16
14	β Cassiop. unt. C.	.....	.....				.....	.....	.....	.....
	δ Urs. maj. ob. C.	77 28 40,25	- 2,59	28 1,5	+ 1,7	- 2,2	77 28 37,66	- 0 13,71	77 28 23,95	+ 57 55 23,05
	η Cassiop. unt. C.	12 26 13,25	- 2,88				12 26 10,37	- 4 33,88	12 21 36,49	+ 56 57 49,49
	ϵ Urs. maj. ob. C.	78 34 14,50	- 2,21				78 34 12,29	- 0 12,48	78 33 59,81	+ 56 49 47,19
16	β Cassiop. unt. C.	13 43 46,50	+ 8,45	28 4,3	+ 2,4	- 1,2	13 43 54,95	- 4 8,77	13 39 46,18	+ 58 15 59,18
	δ Urs. maj. ob. C.	77 28 31,75	+ 8,16				77 28 39,91	- 0 13,74	77 28 26,17	+ 57 55 20,83
	η Cassiop. unt. C.	12 26 2,50	+ 7,73				12 26 9,23	- 4 34,51	12 21 34,72	+ 56 57 47,72
	ϵ Urs. maj. ob. C.	78 34 2,75	+ 8,26				78 34 11,01	- 0 12,51	78 33 58,50	+ 56 49 49,50

Man fände demnach, daß in derselben Höhe die Morgenrefraction um die doppelte absolute GröÙe kleiner sei, als die Abendrefraction, oder daß für die kleinere Höhe sich dieser Unterschied halb so groß als für die andere ergäbe; zwei Folgerungen, zu deren Annahme man jedoch eben so wenig durch irgend ein Raisonement, als durch eine Analogie mit andern Phänomenen befugt ist. Es ist deshalb nothwendig, bei großen Refractionen die Temperatur so anzunehmen, wie ein

Polhöhe von Palermo = $38^{\circ}6'25''50$.

Thermometer sie zeigt, welches ganz nahe am Beobachtungsfernrohr hängt.

Wegen des ungünstigen Wetters im December sind in Palermo die Beobachtungen nicht durchgehends gelungen, und Herr *Cacciatore* rechnet selbst nicht sehr auf die Genauigkeit der wenigen Zenithdistanzen, die er mir gesandt hat; ich habe jedoch die nachstehenden, die er am wenigsten mangelhaft darunter hält, reducirt.

Polhöhe des Kreises = $38^{\circ}6'14''25$.

Abends.

1838	Sterne.	Beobachtete Höhe.	Barometer.	Thermometer inw. ausw.	Refraction nach <i>Carlinis</i> Tafeln.	Wahre Höhe am Instrument.	Scheinbare Declination.
Decbr. 18	β Cassiop. ob. Culm.	$69^{\circ}50'31''50$	28 2,8	+9 ⁴ +9 ⁵	— 0' 21" 14	$69^{\circ}50'10''36$	+ $58^{\circ}16'3''89$
	δ Urs. maj. unt. Culm.	6 9 48,00			— 8 19,83	6 1 28,17	+ $57^{\circ}55'13,92$

Morgens.

Decbr. 18	β Cassiop. unt. Culm.	$6^{\circ}29'55''00$	28 2,8	+9 ² +8 ⁴	— 7' 59" 71	$6^{\circ}21'55''29$	+ $58^{\circ}15'41''04$
	δ Urs. maj. ob. Culm.	70 11 8,50			— 0 20,36	70 10 47,14	+ $57^{\circ}55'27,11$

Indem man aus den Höhen unter dem Pole die Refraction ableitet, erhält man aus den Höhen über dem Pol

Refraction.

	Sterne.	beobachtet.	gerechnet.	b — g	
Morgens	β Cassiopæe	7' 37" 86	7' 59" 71	— 21" 85	
Abends	δ Ursæ maj.	8 6,64	8 19,83	— 13,19	Morgen — Abend = — 8" 66

Die Declination von diesen beiden Sternen, aus den Höhen über dem Pol, ist ein wenig größer als die, welche mit unsern Meridiankreisen von Padua und Milano gefunden wurde, und der Unterschied ist noch größer bei Vergleichung der Refractionsdifferenzen; man kann sich indeß nicht darüber wundern, da der Zustand der Atmosphäre dieser einzigen Beobachtung in Sicilien so ungünstig gewesen ist. Die Anmerkung des Herrn *Cacciatore* lautet:

„Am Abend des 18^{ten} Decembers ist die Luft hier mit Gewölken untermischt gewesen, und am folgenden Morgen wurde sie plötzlich bewölkt und außerdem noch von einem heftigen Winde bewegt.“

Es bleibt mir jetzt noch übrig über die Refractionen der südlichen Sterne zu berichten, welches ich mir indeß für einen andern Brief vorbehalte, da ich diesem noch einige Worte über ein bedeutendes Phänomen anderer Art hinzuzufügen beabsichtige.

In den Ephemeriden war die Anzeige einer Bedeckung des Uranus vom Monde am Abend des 25^{ten} Augusts dieses Jahrs enthalten; von meiner Seite wurde nichts verabsäumt, um selbige gut zu sehen und die heitere Luft ließ mich auch eine gute Beobachtung hoffen; allein es trat mir ein unübersteigliches Hinderniß in den Weg, wodurch mir die Momente

des Ein und Austritts verloren gingen. Es war nemlich einige Stunden vorher Vollmond gewesen, weshalb der Eintritt des Planeten in den beleuchteten Mondrand, und der Austritt sehr nahe bei selbigem Statt fand. Ich beobachtete mit einem sehr guten Fernrohr, und nahm die stärkste Vergrößerung, so daß nur ein kleiner Theil der Mondscheibe im Felde zu sehen war, wodurch der lebhafteste Glanz dem Auge entzogen wurde; dessen obgeachtet war es doch schon 20 Secunden vor dem Eintritt nicht mehr möglich den Planeten zu unterscheiden, und ebenfalls bekam ich ihn erst beim Austritte zu Gesicht, nachdem er vielleicht schon Eine Minute außerhalb der Mondscheibe gewesen war. Besonders bemerkenswerth ist, daß fast zu gleicher Zeit ein Stern der 5 — 6^{ten} GröÙe in der Nähe des Uranus (ϕ Aquarii) vom Monde bedeckt wurde, wovon ich folgende vollkommen gute Beobachtung erhielt:

Eintritt $19^h12'45''0$ Austritt $20^h18'48''5$ Sternz. in Modena.
Im dunkeln Felde würde man diesen Stern und Uranus von ungefähr gleicher GröÙe halten, aber der Stern, der uns freilich nur einen einfachen Strahl sendet, leuchtet mit eigenem Lichte, wogegen Uranus das seinige mit einer bemerkbaren Scheibe von fast 12 Secunden Durchmesser von der Sonne reflectirt. Wenn er diesen bemerkbaren Durchmesser nicht hätte, würde er uns vielleicht als ein telescopischer, oder als ein Stern von der kleinsten GröÙe erscheinen.

Auch der Mond hat nur von der Sonne erborgtes Licht, er ist uns jedoch von den Himmelskörpern am nächsten, weshalb eine Bedeckung des Uranus den Astronomen in Rücksicht der Entfernung die beiden Extreme der dunkeln Körper unsers

Sonnensystems darbietet. Es wird mich sehr interessieren zu erfahren, ob anderswo ein Beobachter glücklicher gewesen ist, und ob er die scharfen Momente dieser Uranus-Bedeckung hat erhalten können.

Joseph Bianchi.

T h e o r e m.

Herr Thomas Clausen hat mir aus einer Abhandlung über die Bernouillischen Zahlen, diesen zierlichen Lehrsatz als vorläufige Probe gegeben, und wird die Abhandlung selbst nachliefern.

Der Bruch der n^{ten} Bernouillischen Zahl wird so gefunden: Man addire zu den Theilern von $2n \dots 1, 2, n, n', n'', \dots 2n$ die Einheit, wodurch man die Reihe Zahlen $2, 3, n+1,$

$n'+1, \dots 2n+1$ bekommt. Aus dieser nimmt man bloß die Primzahlen $2, 3, p, p'$ etc. und bildet den Bruch der n^{ten} Bernouillischen Zahl:

$$\mp \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} + \dots \right).$$

Das obere Zeichen gilt für ein ungrades, das untere für ein grades n .

S.

A n z e i g e.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, daß ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, oder mit einem Holländischen Ducaten, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorrätzig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, oder 1 $\frac{1}{2}$ Ducaten verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 3ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 $\frac{1}{2}$ gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

I n h a l t.

- (zu Nr. 403.) Ueber ein Mittel zur Bestimmung der Brennweite des Objectivglases eines Fernrohrs. Von Herrn Geh. Rath und Ritter Bessel. p. 289.
 Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors Hansen an den Herausgeber. p. 293.
- (zu Nr. 404.) Neue Formeln von Jacobi, für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Von Herrn Geh. Rath und Ritter Bessel. p. 305.
 Beobachtungen von Flecken auf der Venus im Collegio Romano von Herrn de Vico S. I. (jetzt Director der Sternwarte). p. 307.
 Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths v. Strauss an die Herren Gebrüder Reppold in Hamburg. p. 309.
 Sternschnuppen-Beobachtungen, mitgetheilt von Herrn Professor A. Erman jun. (Beschluss.) p. 311.
 Mittheilung des Herrn Th. Clausen an den Herausgeber. p. 319.
- (zu Nr. 405.) Schreiben des Herrn Directors Rümker an den Herausgeber. p. 321.
 Das 40füßige Herschel'sche Telescop. p. 323.
 Beweis, daß die algebraischen Gleichungen Wurzeln von der Form $a+bi$ haben. Von Herrn Th. Clausen. p. 325.
 Verzeichniß der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute Utzschneider und Fraunhofer in München von den Eigenthümern desselben Opticus Mersz und Mechanicus Mahler für nachstehende Preise verfertigt werden. p. 329.
 Urban Jürgensens Werk über die höhere Uhrmacherkunst. p. 335.
- (zu Nr. 406.) Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von Birge, Burckhardt und Damoiseau's Mondtafeln. Von Herrn Th. Clausen p. 337.
 Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors Bianchi, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 345.
 Theorem. p. 351.
 Anzeige. p. 351.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 407.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber.

Modena 1839. Oct. 26.

In meinem Briefe vom 23^{ten} Juli theilte ich Ihnen meine Absicht mit, zugleich mit den Circumpolarsternen des Morgens und Abends einige Sterne am Südhorizonte beobachten zu wollen, um daraus auch für diese Seite die Refraction abzuleiten und sie mit der gegen Norden zu vergleichen. Man hat indeß für die südlichen Sterne nicht das Mittel, die Refraction aus Meridianhöhen bestimmen zu können, welche nicht selbst mit selbiger behaftet sind, wie es bei den nördlichen der Fall ist, weshalb man die scheinbare Declination im Augenblicke der Beobachtung als genau bekannt voraussetzen muß. Obgleich die Resultate dieser beiden Refractionen nicht streng mit einander zu vergleichen sind, so kann man doch einige Näherungen aus selbigen erhalten, besonders wenn man die Oerter und Zeiten der Beobachtungen zu vervielfältigen sucht;

auch ist es gut sich rücksichtlich der berechneten südlichen Declinationen vorzugsweise an die in *Piazzi's* Catalog zu halten, welche mit der Schärfe und Zuverlässigkeit in ihren Angaben auch noch die vorzügliche Eigenschaft vereinigen, daß sie unter einer nicht zu nördlichen Breite bestimmt sind. Nach diesen Betrachtungen unterließ ich nicht, im letzten Winter mehreremale die dazu gewählten südlichen Sterne zu beobachten, und ich beabsichtige jetzt Ihnen Rechenschaft über diesen letzten Theil meiner kleinen Arbeit abzulegen. Es folgen demnach hier die Beobachtungen, bei denen ich die constanten Werthe, nemlich Breite und Polhöhe des Instruments, so angewandt habe, wie sie in meinem oben erwähnten Briefe angeführt sind.

Abends.

1838.	Sterne.	Nörtl. Höhe aus 4 Nonien.	Niveau am Kreise.	Baro- meter.	Thermometer inwend. aus w.	Höhe corrigirt wegen des Ni- veaus.	Refraction nach Carnot.	Wahre Höhe am Instru- ment.	Südliche Declination der Sterne.
Dec. 16	α Phönicis	174° 51' 59" 75	- 2" 28	28 2,85	+ 3° 2' + 3° 3'	174° 51' 57" 47	+ 17' 1" 81	175° 8' 59" 28	43° 10' 59" 13
	δ Eridani pr.	172 44 6,00	- 0,84	28 3,2	+ 3,2 + 3,4	172 44 5,16	11 2,10	172 55 7,26	40 57 6,01
17	α Phönicis	174 52 8,25	- 1,68	28 3,9	+ 2,8 + 3,2	174 52 6,57	17 5,27	175 9 11,84	43 11 10,69
19	α Phönicis	174 51 53,50	+ 4,56	28 3,3	+ 2,8 + 3,0	174 51 57,06	17 4,85	175 9 1,91	43 11 0,76
	δ Eridani pr.	172 44 7,50	+ 6,60	28 3,05	+ 2,9 + 3,2	172 44 14,10	11 2,64	172 55 16,74	40 57 14,59
20	α Phönicis	174 52 4,75	+ 1,56	28 2,05	+ 2,7 + 2,9	174 52 6,31	17 1,95	175 9 8,26	43 11 7,11
21	α Phönicis	174 52 6,00	+ 0,96	28 5,45	+ 2,5 + 2,7	174 52 6,96	17 13,38	175 9 20,34	43 11 19,19
	δ Eridani	172 44 6,50	+ 2,04	28 5,3	+ 2,4 + 2,7	172 44 8,54	11 8,72	172 55 17,26	40 57 16,11
1839	ϵ Eridani	175 20 33,75	+ 2,04	.....	.....	175 20 35,79	18 29,28	175 39 5,07	43 41 3,92
Janr. 3	ϵ Eridani	172 21 3,25	+ 2,04	27 11,1	+ 4,3 + 4,9	172 21 5,29	9 58,22	172 31 3,51	40 33 2,86
Kreis umge- legt.	ϵ Eridani	177 42 22,75	+ 6,60	28 0,5	+ 3,8 + 4,1	177 42 28,35	10 2,29	177 52 30,64	40 32 53,46
6	Sculptoris	171 32 50,00	+ 8,88	27 10,5	+ 3,8 + 4,1	171 32 58,88	4 53,33	171 37 52,21	34 18 15,03
9	Sculptoris	166 11 16,00	+ 8,52	27 7,95	+ 3,3 + 3,4	166 11 24,52	4 52,13	166 16 16,65	34 18 8,33
10	γ Phönicis	175 45 46,25	- 4,32	28 1,65	+ 2,9 + 3,1	175 45 41,93	21 19,05	176 7 0,98	43 8 52,66
	ϵ Eridani	175 20 38,75	- 3,48	28 2,25	+ 3,2 + 3,2	175 20 35,27	18 16,20	175 38 51,47	43 40 43,15
11	δ Eridani	172 44 35,50	- 1,56	28 4,65	+ 2,6 + 2,9	172 44 23,94	11 6,10	172 55 30,04	40 57 18,94
	ϵ Eridani	175 20 23,50	- 1,20	.....	.....	175 20 22,30	18 24,73	175 38 47,03	43 40 35,93
16	γ Phönicis	175 46 23,75	- 4,20	27 9,1	+ 3,5 + 4,0	175 46 19,55	+ 20 25,71	175 6 45,26	44 8 34,16

Morgens.

1838									
Dec. 14	μ Centauri	169° 59' 23" 25	+ 2' 40	28 0,8	+ 3° 2' + 2° 8'	169° 59' 25" 65	+ 7 21" 52	170° 6' 47" 17	38° 8' 46" 02
16	η Navis	173 5 22,75	+ 0,36	28 3,4	+ 2,9 + 3,1	173 5 23,11	11 46,84	173 17 9,95	41 19 8,80
	μ Centauri	169 59 12,00	+ 0,24	28 3,5	+ 2,8 + 3,0	169 59 12,24	7 24,57	170 6 36,81	38 8 35,66
19	μ Centauri	169 59 5,50	+ 8,16	28 2,3	+ 2,3 + 2,2	169 59 13,66	7 24,91	170 6 38,57	38 8 37,42

1838	Sterne.	Nörtl. Höhe aus 4 Nonien.	Niveau am Kreise.	Baro- meter.	Thermometer Inw. ausw.	Höhe corrigirt wegen des Ni- veau.	Refraction nach Carlini.	Wahre Höhe am Instru- ment.	Südliche Declination der Sterne.
Dec. 21	Anonyma (°)	169° 56' 18" 00	+ 5" 40	.....	.....	169° 56' 23" 40	+ 7' 25" 24	170° 3' 48" 64	38° 5' 47" 49
1839	μ Centauri	169 59 6,25	+ 5,28 28	4,2	+ 1° 9' + 1° 9'	169 59 11,53	7 28,06	170 6 39,59	38 8 38,44
Jan. 11	γ Centauri	173 12 38,00	— 1,44 28	4,6	+ 2,4 + 2,7	173 12 36,56	12 2,27	173 24 38,83	41 26 27,73

(*) Dieser Stern von der 7^{ten} GröÙe geht um 4' 34" in Zeit vor μ Centauri voran, und findet sich nicht in Piazzi.

In Padua wurden gegen Süden folgende zwei Meridianbeobachtungen gemacht:

1838	Dec. 13	α Phöniciis	178° 14' 38" 50	— 3" 50	28 4,4	+ 5° 0' + 1° 0'	178° 14' 35" 00	+ 20' 41" 56	178° 35' 16" 56	43° 11' 29" 56
	16	α —	178 14 46,00	+ 3,89	28 3,6	+ 4,5 + 2,1	178 14 49,89	20 29,49	178 35 19,38	43 11 32,38

Auch in Palermo erlaubte die Atmosphäre α Phöniciis einmal genau zu beobachten, woraus ich abgeleitet habe:

Dec. 18	α Phöniciis	171° 11' 14" 50	28 2,8	+ 9° 4' + 9° 6'	171° 11' 14" 50	+ 6' 2" 65	171° 17' 17" 15	43° 11' 2" 90
---------	--------------------	-----------------	-------	--------	-----------------	-----------------	------------	-----------------	---------------

Wenn man an *Piazzi* mittleren Declinationen die berechneten Werthe für Präcession, Aberration und Nutation anbringt, erhält man folgende scheinbaren Declinationen der beobachteten Sterne:

1838	Stern.	Südl. scheinbare Declination.	1838	Stern.	Südl. scheinbare Declination.	1838	Stern.	Südl. scheinbare Declination.
Dec. 19	α Phöniciis	43° 10' 50" 01	Dec. 21	ϵ Eridani	43° 41' 20" 98	Dec. 21	Sculpt.	34° 17' 57" 70
21	γ —	44 8 52,54	31	—	22,97	31	—	18 0,20
31	γ —	53,40	21	ϵ Eridani	40 32 51,35	19	μ Centauri	38 8 32,91
21	δ Eridani	40 57 13,30	31	—	52,91	21	γ Centauri	41 26 37,97
31	δ —	15,12	19	η Navis	41 19 10,37	31	—	38,57

und durch Verbindung dieser Werthe mit den beobachteten und wahren, oder nicht wegen Refraction corrigirten Mittagshöhen erhält man die respective GröÙe deraelben, so wie sie aus den Beobachtungen folgt. Auf diese Weise bildete ich die folgende Uebersicht, die nach den wachsenden Höhen im Mittage geordnet ist.

In Modena, Abends.

Tag.	Stern.	Südl. scheinb. Höhe.	Refraction beobachtet.	gerechnet	b—g
Januar 10	γ Phöniciis	1° 33'	21' 20" 65	21' 19" 05	+ 1" 60
16			20 45,90	20 25,71	+ 20,19
Decbr. 21	ϵ Eridani	1 38	18 46,34	18 29,28	+ 17,06
Januar 10			18 58,01	18 16,20	+ 41,81
11			19 13,96	18 24,73	+ 49,23
Decbr. 16	α Phöniciis	2 27	16 53,69	17 1,81	— 8,12
17			16 44,59	17 5,27	— 20,68
19			16 54,10	17 4,85	— 10,75
20			16 44,85	17 1,95	— 17,10
21			16 44,20	17 13,38	— 29,18
Decbr. 16	δ Eridan.pr.	4 35	11 8,38	11 2,10	+ 6,28
19			10 59,99	11 2,64	— 2,65
21			11 5,91	11 8,72	— 2,81
Januar 11			11 4,28	11 6,10	— 1,82
Januar 3	ϵ Eridani	4 58	9 47,68	9 58,22	— 10,54
Januar 6			10 0,81	10 2,29	— 1,48
9	Sculpt.	11 8	4 40,00	4 53,33	— 13,33
			4 46,25	4 52,13	— 5,88

In Modena, Morgens.

Januar 11	γ Centauri	4° 6'	12' 13" 77	12' 2" 27	+ 11" 50
Decbr. 16	η Navis	4 14	11 48,41	11 46,84	+ 1,57
Decbr. 14	μ Centauri	7 20	7 8,41	7 21,52	— 13,11
16			7 21,82	7 24,57	— 2,75
19			7 20,40	7 24,91	— 4,51
21			7 22,63	7 28,06	— 5,53

In Padua, Abends.

Decbr. 13	α Phöniciis	1° 45'	20' 2" 01	20' 41" 56	— 39" 55
16			19 48,12	20 29,49	— 41,37

In Palermo, Abends.

Decbr. 18	α Phöniciis	8° 48'	5' 49" 76	8' 2" 65	— 12" 89
-----------	--------------------	--------	-----------	----------	----------

Jetzt lassen sich über diese Resultate einige Betrachtungen anstellen:

1. Wenn man aus meinen Beobachtungen, welche die zahlreichsten und mannigfaltigsten sind, für jeden Stern das Mittel aus den erhaltenen Differenzen $b - g$ nimmt, so ergibt es sich, daß von 1° Höhe aufwärts bis 11° die beobachtete Refraction sowohl Morgens als Abends abwechselnd mit Plus und Minus von derjenigen abweicht, welche man aus *Carlini's* Tafeln erhält. Aehnliche Verschiedenheiten erinnere ich mich schon bei einer andern Gelegenheit in den Differenzen bemerkt zu haben, die zwischen den beobachteten Refractionen und denen aus der, auf Theorie gegründeten Tabelle vorkommen, und die vorstehende Bestätigung dieser Bemerkung macht mich

geneigt, hier ein Gesetz anzunehmen, und es als ein beständiges Factum anzusehen, daß die astronomische Strahlenbrechung in kleinen Höhen nicht gut durch die Theorie dargestellt ist, indem ihre successiven Werthe keinen gleichförmigen Gang haben, und der fast horizontale Lichtstrahl, wenn er von einer Luftschicht in die andere dringt, eine krumme Linie von verschiedenen Zweigen beschreibt. Da die Beobachtungen, wovon hier die Rede ist, bei schönem und ganz reinem Himmel gemacht worden sind, so konnten bei diesem Zustande der Ruhe und des Gleichgewichts der Atmosphäre nur die Dünste diese Wirkung hervorbringen, und man wird es zugeben, daß es nützlich seyn kann, die Entwicklung der Theorie über die Refraction etwas weiter zu führen, als man bisher gethan hat, ohne es gerade versuchen zu wollen, als bei kleinen Höhen mit den Beobachtungen in Uebereinstimmung zu bringen; es scheint mir selbst, daß es einer der würdigsten Gegenstände wäre, der einer Academie als Preisaufgabe vorgeschlagen werden könnte:

„unter günstigen atmosphärischen Umständen und innerhalb
„bekannter Grenzen die Beobachtung der Refraction nahe
„am Horizonte mit der Theorie derselben in Uebereinstimmung zu bringen.“

2. Die einzige Beobachtung in Palermo von α Phönix, die ich angeführt habe, stimmt mit den meinigen auf eine befriedigende Weise überein, obwohl die scheinbare Höhe dieses Sterns im Mittage dort fast viermal so groß ist als in Modena, weshalb man sich vorzugsweise auf die erste Position verlassen muß. In Padua hat man dahingegen bei der Höhe von α Phönix im Mittage den Unterschied $b-g$ mit dem Zeichen Minus erhalten, während der Stern ϵ Eridani in Modena in fast gleicher Höhe im Meridian diese Differenz mit dem Zeichen Plus ergeben hat. Ich erkläre mir diese Abweichung dadurch, daß ich bei der berechneten und mit der südlichen Beobachtung in Padua verglichenen Refraction die kältere Temperatur genommen habe, die vielleicht nicht ganz dieselbe wie am Objectiv des Fernrohrs war, sondern wahrscheinlich 2° bis 3° R. niedriger. Hiedurch bestätigt sich die in meinem letzten Briefe ausgesprochene Betrachtung über die Nothwendigkeit, bei der Berechnung der Refraction in kleinen Höhen diejenige Temperatur anzuwenden, welche dicht bei dem Instrumente oder Fernrohre, womit man beobachtet, statt findet.

3. Wenn man gegen Süden die Morgerefraction in derselben Höhe und an demselben Tage mit der Abendrefraction vergleichen will, so kann man unter meinen Beobachtungen nur die beiden von γ Centauri und η Navis wählen, die ihre correspondirende in der von δ Eridani praec. haben. Indefs giebt die Vergleichung von η Navis mit δ Eridani für den 16^{ten} De-

cember die Differenz zwischen der Morgen- und Abendrefraction $= -4''.71$, und die andere Vergleichung von γ Centauri mit δ Eridani am 11^{ten} Januar $+13''.32$, folglich ist der mittlere Unterschied $= +4''.305$, welches sehr gut mit den gegen Norden erhaltenen Resultaten stimmt und beweist, daß es, unter gleichen Umständen, keinen Unterschied zwischen der Refraction gegen Süden und Norden giebt, wie man es früher wohl vermuthet hat. Um sich indess dieser Schlusfolge zu vergewissern, muß man noch eine größere Anzahl von Beobachtungen und Resultaten abwarten.

Da in diesem Briefe der südlichen Sterne von beträchtlichen Declinationen erwähnt worden ist, so werde ich ihn mit einigen Worten über eine Stelle in diesem Theile des Himmels beschließen, welche unter meiner Breite sehr gut zu sehen ist, und die mir einer der prachtvollsten und reichsten Räume rücksichtlich der Schönheit und Anzahl der Sterne zu seyn scheint. Man findet diese Stelle, wenn man das Fernrohr auf ohngefähr $17^h 42'$ Rectascension und $34^\circ 40'$ südliche Declination richtet. Wir sind hier in der Milchstraße im Sagittarius und gerade bei dem *Piazischen* Sterne XVII. Nr. 254, bei dem er in seinem Catalog von 1814 die Anmerkung giebt:

„Mularum cougeries, in qua praeter hanc, duo aliae observatae, et suis locis notatae.“

Dieser Ausdruck ist indess nicht hinreichend, und es muß noch gesagt werden, daß man hier im dunkeln Felde vielleicht an hundert Sterne sieht, von denen zwölf oder dreizehn so hell sind, daß man sie bei plötzlicher Beleuchtung eines Gesichtsfeldes von 22 Minuten im Bogen vollkommen bestimmt erkennt; es findet sich unter ihnen ein Stern, den ich von der 5^{ten} Größe schätze, vier von der 6^{ten}, zwei von der 6.7^{ten}, ein von der 7^{ten}, drei oder mehrere von der 9.10^{ten} Größe u. s. w. und die Gruppe erstreckt sich in ihren Umgebungen noch über das Gesichtsfeld hinaus. Ich möchte bei diesen Umständen die Gruppe die südlichen Plejaden nennen, und wenn man sie hier in einer Mittagshöhe von $11^\circ 7'$ mit einem so merkwürdigen Glanze und Schönheit sieht, wie leuchtend und herrlich muß man sie nicht in südlichen Breiten erblicken. Es wundert mich nach diesem Anblick nicht mehr, daß *Herschel* uns so genaue und lebendige Beschreibungen über die Pracht des südlichen Himmels gegeben hat und daß er dadurch in eine philosophische Freude versetzt wurde; es ist mir angenehm, selbst einen kleinen Theil der Wunder des Himmels betrachten zu können, die er glücklich genug war zu beobachten.

J. Bianchi.

P. S. Der Stern ϵ Ceti muß jetzt in Abnahme des Lichtes seyn, da er mir vor einem Monat von der 3.4^{ten} Größe erschien, wenn ich mich nicht geirrt habe. Seit einigen Tagen ist das Wetter hier schlecht und der Himmel bedeckt.

Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1836 n. s.

Jupiter.

Etoiles de comparaison *).

Pour 1836	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Déclin. appar.	Pour 1836	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Déclin. appar.
Janvier 1	790—18 Gemin. μ 3	6 ^h 13' 2 ^s 4	+ 22° 35' 32 ^s 5	Févr. 10	844—36 Gemin. d 6.7	6 ^h 41' 43 ^s 5	+ 21° 56' 58 ^s 9
— 11	—	2,5	32,6	— 20	—	43,5	57,9
— 21	—	2,5	32,7	Mars 1	—	43,4	58,4
— 31	—	2,5	33,0	— 11	—	43,2	59,7
Mars 11	—	1,9	33,5	— 21	831—27 Gemin. s 3	33 50,2	+ 25 17 18,4
— 21	—	1,8	34,0	— 31	—	50,0	18,6
— 31	—	1,6	34,1	— 21	872—43 Gemin. ζ 4	54 22,7	+ 20 48 17,8
Janvier 1	870—42 Gemin. ω 6	52 25,2	+ 24 26 38,5	— 31	—	22,5	18,1
— 11	—	25,3	38,6	— 21	900—55 Gemin. δ 3.4	7 10 19,4	+ 22 16 45,1
— 21	—	25,4	38,8	— 31	—	19,2	45,4
— 31	—	25,4	39,2	— 31	1012—19 Cancr. λ 6	8 10 46,1	+ 24 32 4,4
Févr. 10	—	25,3	39,6	Avril 10	—	46,3	4 9
— 20	—	25,3	40,0	Mars 31	1037—33 Cancr. η 6	23 13,2	+ 21 59 38,8
Mars 1	—	25,1	40,4	Avril 10	—	13,0	39,4
— 11	—	24,8	40,8	Décbr. 6	1174—16 Cancr. ψ 6	9 34 50,3	+ 14 45 55,5
Janvier 31	775—7 Gemin. γ 4.5	4 58,8	+ 22 32 55,4	— 16	—	50,7	53,9
Févr. 10	—	58,6	55,7	— 26	—	51,0	52,4
Janvier 31	844—36 Gemin. d 6.7	41 43,6	+ 21 56 58,6	— 16	1166—11 Leonis 7	29 7,0	+ 15 4 54,8
				— 26	—	7,3	53,3

Positions de la Planète.

Jour de l'observation 1836	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar.			Déclin. appar.		
		Berl. Astr. Jahrb. für 1836 **).	Observée.	Différ.	Berl. Astr. Jahrb. für 1836 **).	Observée.	Différ.
Janvier 11	11 ^h 19' 57 ^s 0	6 ^h 41' 41 ^s 16	6 ^h 41' 40 ^s 89	+ 0 ^s 47	+ 23° 11' 55 ^s 0	+ 23° 11' 56 ^s 6	— 1 ^s 6
— 22	10 30 51,9	35 50,15	35 49,67	+ 0,48	18 47,9	18 51,9	— 4,0
Février 4	9 34 12,5	30 16,60	30 16,20	+ 0,40	24 47,6	24 53,0	— 5,4
— 8	17 9,2	28 57,13	28 56,53	+ 0,60	26 11,2	26 13,6	— 2,4
— 13	8 55 8,4	27 35,38	27 34,76	+ 0,62			
— 14	51 58,2	21,24	20,54	+ 0,70	27 55,3	27 54,8	+ 0,5
— 19	31 21,6	26 23,88	26 23,40	+ 0,48	29 3,7	29 7,3	— 3,6
— 25	7 5,7	25 43,14	25 42,83	+ 0,31	30 4,8	30 7,1	— 2,3
Mars 10	7 12 27,6	26 7,85	26 7,49	+ 0,36	31 5,4	31 8,8	— 3,4
— 14	6 57 20,8	45,12	44,38	+ 0,74	0,4	2,3	— 1,9
— 19	38 46,4	27 49,82	27 49,71	+ 0,11	30 44,1	30 46,1	— 2,0
— 20	35 5,7	28 5,15	28 4,98	+ 0,17	38,6	40,3	— 1,7
— 21	31 25,7	21,26	20,91	+ 0,35	32,4	36,8	— 4,4
— 22	27 46,7	38,14	37,00	+ 0,24	25,6	29,6	— 4,0
— 24	20 30,7	29 14,18	29 13,76	+ 0,42	9,8	12,4	— 2,6
— 29	2 34,2	30 57,19	30 57,08	+ 0,11	29 18,2	29 20,9	— 2,7
Avril 8	5 57 30,2	35 15,10	35 14,85	+ 0,25	26 37,0	26 35,7	+ 1,3
— 9	24 5,4	44,48	44,03	+ 0,45	16,2	14,6	+ 1,7
Décbr. 13	15 51 27,9	9 22 34,81	9 22 35,49	— 0,68	16 10 41,2	+ 16 10 38,0	+ 3,2
— 24	6 6,0	20 28,11	20 28,27	— 0,16	23 9,0	23 10,3	— 1,3
— 26	14 57 41,9	19 55,51	19 55,97	— 0,46	26 6,9	26 6,9	0,0

*) Positions apparentes des étoiles de comparaison ont été calculées par les tables: New Tables for facilitating the computation of Precession, Aberration and Nutation of two thousand eight hundred and eighty-one principal fixed Stars. London 1827.

**) L'ascension droite et la déclinaison apparente des planètes pour le temps des observations ont été calculées par interpolation.

S a t u r n e.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1836	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Déclin. appar.	Pour 1836	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Déclin. appar.
Janvier 21	1615—98 Virgin. x	4 14 ^h 4' 8 ^s .7	— 9° 30' 29".4	Mai 30	1606—95 Virginis	6 13 ^h 58' 4".1	— 8° 31' 43".4
— 31	—	9,1	31,2	Juin 9	—	4,0	43,0
Mars 11	—	10,1	37,2	Mars 31	1631—2 Librae	6 14 14 36,9	— 10 57 46,1
— 21	—	10,4	37,8	Avril 10	—	37,1	47,0
— 31	—	10,5	38,9	— 20	—	37,2	47,1
Avril 30	—	10,8	39,9	— 30	—	37,3	47,3
Mai 10	—	10,8	39,9	Juin 9	—	37,3	47,0
— 20	—	10,9	39,7	— 19	—	37,3	46,7
Juin 9	—	10,8	39,3	Avril 20	1594—Virginis	7 13 51 27,6	— 7 21 43,9
— 19	—	10,8	39,0	— 30	—	27,6	43,9
Janvier 21	1651—Librae	6.7 28 18,1	— 11 36 24,9	Mai 10	—	27,7	43,8
— 31	—	18,4	26,8	— 20	—	27,7	43,5
Mars 21	—	19,8	33,7	— 10	1608—96 Virg. y	6.7 14 0 18,0	— 9 33 22,5
— 31	—	20,0	34,5	— 20	—	18,0	22,3
— 31	1606—95 Virginis	6 13 58 3,7	— 8 31 43,0	— 30	—	18,0	21,6
Avril 10	—	3,9	43,4	Juin 9	—	17,9	21,9
— 20	—	4,0	43,4	Mai 20	1585—Virginis	7 13 46 24,6	— 7 15 2,8
— 30	—	4,0	43,8	— 30	—	24,6	2,5
				Juin 9	—	24,6	2,1

Position de la Planète.

Jour de l'observation 1836	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite apparente.		Différ.	Différ.	Différ. moy.
		Berl. Astr. Jahrb. für 1836.	O b s e r v é e.			
Janvier 22	18 ^h 7' 31".9	14 ^h 13' 45".09	14 ^h 13' 44".74	+ 0".35		+ 0".35
Mars 12	15 49 58,6	12 56,63	12 56,61	+ 0,02		+ 0,02
— 21	14 13 0,8	11 11,97	11 11,84	+ 0,13		+ 0,13
— 22	8 51,9	10 58,90	10 58,79	+ 0,11		+ 0,11
— 24	0 33,2	31,95	31,82	+ 0,13		+ 0,13
Avril 9	12 53 33,2	6 26,43	6 25,95	+ 0,48	+ 1".04	+ 0,76
— 19	11 24,1	3 35,75	3 35,47	+ 0,28	+ 0,90	+ 0,59
— 21	2 57,3	1,03	0,43	+ 0,60	+ 1,14	+ 0,87
— 23	11 55 30,9	2 26,38	2 25,78	+ 0,60	+ 0,95	+ 0,77
— 24	50 18,1	8,95	8,75	+ 0,20	+ 0,61	+ 0,40
— 25	46 4,7	1 51,62	1 51,30	+ 0,32	+ 0,93	+ 0,62
— 30	24 59,5	0 25,54	0 25,23	+ 0,31	+ 0,87	+ 0,59
Mai 4	8 8,8	13 59 18,11	13 59 17,74	+ 0,37	+ 0,14	+ 0,25
— 6	10 59 44,0	58 44,89	58 44,63	+ 0,26	+ 0,01	+ 0,13
— 7	55 31,5	28,53	28,11	+ 0,42		+ 0,42
— 9	47 7,6	57 56,12	57 56,92	+ 0,20	+ 0,01	+ 0,10
— 10	42 55,8	40,15	39,86	+ 0,29	+ 0,01	+ 0,15
— 11	38 44,3	57 24,32			— 0,04	— 0,04
— 13	30 21,1	56 53,17	56 52,68	+ 0,49	— 0,06	+ 0,21
— 17	13 37,5	55 53,09	55 52,61	+ 0,48	+ 0,11	+ 0,29
— 18	9 27,0	38,34	38,17	+ 0,17	+ 0,20	+ 0,18
— 19	5 16,9	24,29	24,03	+ 0,26	+ 0,33	+ 0,29

*) Le numéro du Catalogue qui désigne l'étoile avec laquelle la planète a été comparée.

Ascension droite apparentes.								
Jour de l'ob- servation 1836.	Temps moyen du passage au méridien.	Berl. Astr. Jahrb. für 1836.	O b s e r v é e.		Différ.	Différ.	Différ. moy.	
			1585.	1608.				
Mai 23	9 ^h 48' 38 ^s 9	13 ^h 54' 29 ^s 43	13 ^h 54' 29 ^s 95	13 ^h 54' 29 ^s 06	— 0 ^s 52	+ 0 ^s 37	— 0 ^s 07	
— 26	36 12,6	53 50,90	53 51,29	53 50,32	— 0,39	+ 0,58	+ 0,09	
— 27	32 4,6	38,57	39,09	38,31	— 0,52	+ 0,26	— 0,13	
— 30	19 41,8	3,25	3,96	2,99	— 0,71	+ 0,26	— 0,22	
— 31	15 34,5	52 52,05	52 52,60	52 51,63	— 0,55	+ 0,42	— 0,06	
Juin 1	11 27,8	41,13	41,63	40,85	— 0,50	+ 0,28	— 0,11	
— 2	7 21,4	30,52	31,23	30,32	— 0,71	+ 0,20	— 0,25	
— 3	3 15,0	20,20	20,60	19,92	— 0,30	+ 0,28	— 0,01	
— 4	8 59 8,7	10,18		1606. 9,83		+ 0,35	+ 0,35	
— 11	30 36,6	51 8,68	1615. 51 9,08	1631. 51 8,52	— 0,40	+ 0,16	— 0,12	
Déclin. appar.								
			1615.	1651.				
Janvier 22		— 10° 49' 42 ^s 5	— 10° 49' 27 ^s 8	— 10° 49' 30 ^s 0	+ 14 ^s 7	+ 12 ^s 5	+ 13 ^s 6	
Mars 12		32 57,1	32 46,6		+ 10,5		+ 10,5	
— 21		22 12,0	21 56,9	22 1,0	+ 15,1	+ 11,0	+ 13,0	
— 22		20 53,7	20 40,0	20 45,0	+ 13,7	+ 8,7	+ 11,2	
— 24		18 13,6	18 1,9	18 7,5	+ 11,7	+ 6,1	+ 8,9	
			1606.	1631.				
Avril 9		— 9 54 51,5	— 9 54 26,3	— 9 54 33,2	+ 25,2	+ 18,3	+ 21,7	
— 19		39 17,8	38 53,7	38 55,0	+ 24,1	+ 22,8	+ 23,4	
— 21		36 11,3	35 47,2	35 51,2	+ 24,1	+ 20,1	+ 22,1	
— 23		33 5,8	32 38,6	32 44,7	+ 27,2	+ 21,1	+ 24,1	
— 24		31 33,6	31 4,7	31 7,0	+ 28,9	+ 26,0	+ 27,4	
			1594.					
— 25		30 1,7	29 39,1	29 36,9	+ 22,6	+ 24,8	+ 23,7	
— 30		22 30,2	22 10,7	22 7,8	+ 19,5	+ 22,4	+ 20,9	
				1615.				
Mai 4		16 40,8	16 22,3	16 29,5	+ 18,5	+ 11,3	+ 14,9	
— 6		13 50,9		13 35,6		+ 15,4	+ 15,4	
— 7		12 27,4	12 3,4		+ 24,0		+ 24,0	
— 9		9 43,3		9 26,9		+ 16,4	+ 16,4	
— 10		8 22,9	8 4,6	8 8,6	+ 18,3	+ 14,3	+ 16,3	
— 11		7 8,6		6 53,3		+ 10,3	+ 10,3	
— 13		4 28,4	4 5,6	4 16,2	+ 22,8	+ 12,2	+ 17,5	
— 17		— 8 59 33,1	— 8 59 13,7	— 8 59 18,4	+ 19,4	+ 14,7	+ 17,0	
				1608.				
— 18		58 21,0	58 4,6	58 3,0	+ 16,4	+ 18,0	+ 17,2	
— 19		57 13,8	56 49,2	56 54,4	+ 24,6	+ 19,4	+ 22,0	
			1585.					
— 23		52 52,7	52 34,7	52 31,0	+ 18,0	+ 21,7	+ 19,8	
— 26		49 54,2	49 34,6	49 31,8	+ 19,6	+ 22,4	+ 21,0	
— 27		48 57,9	48 35,4	48 33,8	+ 22,5	+ 24,1	+ 23,3	
— 30		46 19,6	46 0,5	45 58,0	+ 19,1	+ 21,6	+ 20,3	
— 31		45 30,4	45 9,6		+ 20,8		+ 20,8	
Juin 1		44 42,9	44 24,1	44 24,0	+ 18,8	+ 18,9	+ 18,8	
— 2		43 57,2	43 38,8	43 32,7	+ 18,9	+ 24,5	+ 21,7	
— 3		13,4	42 53,7	42 48,0	+ 19,7	+ 25,4	+ 22,5	
— 4		42 31,4		1606. 5,9		+ 25,5	+ 25,5	
			1615.	1631.				
— 11		38 30,4	38 17,5	38 8,4	+ 12,9	+ 22,0	+ 17,4	

M a r s.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1836	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Decl. appar.
Déchr. 6	1174—16 Leonis ψ 6	9 ^h 34' 50" 3	+14° 45' 35" 5
— 16	—	50,7	53,9
— 26	—	51,0	52,4
— 6	1232—42 Leonis 6	10 13 3,2	+15 47 53,7

Pour 1836	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Decl. appar.
Déchr. 16	1232—42 Leonis 6	10 ^h 13' 3" 5	+15° 47' 51" 8
— 26	1166—11 Leonis 7	9 29 7,0	4 54,8
— 16	—	7,3	53,3
— 26	1193—27 Leon. ν 5 6	49 26,5	+13 13 18,6
— 26	—	26,9	17,0

Position de la Planète.

Jour de l'observ.	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1836.	Observée.	Différ.	Déclination appar. Berl. Astr. Jahrb. für 1836.	Observée.	Différ.
Déchr. 13	16 ^h 25' 13" 5	9 ^h 56' 26" 79	9 ^h 56' 26" 64	+ 0" 15	+15° 40' 41" 7	+15° 40' 45" 3	+ 3" 6
— 24	15 46 51,9	10 1 20,96	10 1 20,94	+ 0,02	41 47,6	41 51,0	+ 3,4
— 26	39 17,8	38,66	38,66	0,00	45 16,7	45 18,2	+ 1,5

U r a n u s.

Position des étoiles de comparaison.

Pour 1836	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Déclin. appar.
Avr. 18	2655—43 Aquarii δ 4,5	22 ^h 8' 12" 9	— 8° 35' 34" 9
— 28	—	13,0	34,3
Sept. 7	—	13,0	34,2
Avr. 18	2694—Aquarii 7	25 30,5	—10 26 54,9
— 28	—	30,6	53,7
Sept. 7	—	30,7	53,5
Avr. 28	2656—Aquarii 6	8 16,4	— 9 51 2,2
Sept. 7	—	15,4	2,0
— 17	—	15,4	2,0
— 27	—	15,3	2,2
Octbr. 7	—	15,3	2,6
— 17	—	16,2	3,0
— 27	—	15,0	3,5
Sept. 7	2688—57 Aquarii σ 5	22 0,6	—11 30 29,8

Pour 1836	Noms des étoiles.	Ascens. droite appar.	Déclin. appar.
Sept. 17	2688—57 Aquarii σ 5	22 ^h 22' 0" 6	—11° 30' 29" 9
— 27	—	0,6	30,1
Octbr. 7	—	0,6	30,6
— 17	—	0,5	31,1
— 27	—	0,4	31,7
Novbr. 6	—	0,2	32,3
— 16	—	0,1	33,1
— 26	—	0,0	33,6
Déchr. 6	—	21 59,9	34,3
Octbr. 27	2643—40 Aquarii 7	4 42,2	—12 43 43,0
Novbr. 6	—	42,0	43,6
— 16	—	41,9	44,3
— 26	—	41,8	44,8
Déchr. 6	—	41,7	45,4

Position de la Planète.

Jour de l'observ. 1836	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. f. 1836.	Observée.	Différ.	Jour de l'observ. 1836	Temps moyen du passage au méridien.	Ascension droite appar. Berl. Astr. Jahrb. f. 1836.	Observée.	Différ.
Avr. 26	11 ^h 58' 18" 7	22 ^h 19' 3" 51	22 ^h 19' 7" 59	+ 4" 08	Sept. 28	9 ^h 43' 58" 3	22 ^h 14' 31" 00	22 ^h 14' 27" 32	+ 3" 68
— 28	50 9,0	18 45,59	18 49,42	+ 3,83	— 30	35 52,7	17,18	13,48	+ 3,70
— 30	41 59,0	27,36	31,22	+ 3,86	Oct. 5	15 41,0	13 44,86	13 41,24	+ 3,62
— 31	37 54,3	18,53	22,26	+ 3,73	— 6	11 39,2	38,80	35,33	+ 3,47
Sept. 2	29 44,2	0,23	4,25	+ 4,02	— 7	7 37,2	32,88	29,23	+ 3,65
— 5	18 29,6	17 33,44	17 37,44	+ 4,00	— 8	5 4,8	27,24	23,43	+ 3,81
— 6	13 25,1	28,59	24,59	+ 4,00	— 9	8 59 34,1	21,47	17,94	+ 3,53
— 7	9 20,5	19,76	15,92	+ 3,84	— 15	35 28,3	12 50,94	12 47,45	+ 3,49
— 10	10 57 7,0	16 53,69	16 50,04	+ 3,66	— 19	19 27,5	33,82	30,24	+ 3,58
— 11	53 2,2	44,08	41,18	+ 3,80	Nov. 2	7 23 47,1	11 55,96	11 52,47	+ 3,49
— 13	44 53,7	27,95	24,39	+ 3,56	— 7	4 2,7	51,24	47,58	+ 3,66
— 14	40 49,2	19,54	15,83	+ 3,71	— 8	0 6,5	50,88	47,29	+ 3,59
— 16	32 40,7	2,94	15 59,06	+ 3,88	— 13	6 40 28,1	52,00	48,48	+ 3,52
— 17	28 36,8	15 54,76	51,05	+ 3,71	— 14	36 32,9	53,00	49,18	+ 3,82
— 21	12 21,4	22,90	19,17	+ 3,73	— 28	5 42 1,9	12 24,52	12 21,02	+ 3,50
— 22	8 18,0	15,17	11,70	+ 3,47					

Jour de l'observ. 1836	Déclination apparente.					Différ.	Différ.	Différ. moy.
	Berl. Astr. Jahrb. für 1836.	Observée.		Différ.	Différ.			
		2655.	2694.					
Août 26	— 11° 20' 14" 6	— 11° 20' 20" 6	— 11° 20' 23" 4	— 6" 0	— 8" 8	— 7" 4		
— 28	21 57,6	22 4,6	22 5,8	— 7,0	— 8,2	— 7,6		
— 30	23 40,2	23 48,4	23 52,1	— 8,2	— 11,9	— 10,0		
— 31	24 31,3	24 40,4	24 42,8	— 9,1	— 11,0	— 10,0		
Sept. 2	26 12,8	26 19,3	26 25,1	— 6,5	— 12,3	— 9,4		
— 5	28 43,4	28 52,5	28 56,6	— 9,1	— 13,2	— 11,1		
<hr/>								
— 6	29 32,9	29 38,8	29 29,8	— 5,9	+ 3,1	— 1,4		
— 7	30 22,3	30 26,6	30 21,8	— 4,3	+ 0,5	— 1,9		
— 10	32 48,2	32 57,1	32 48,2	— 8,9	0,0	— 4,4		
— 11	33 36,1	33 41,9	33 34,9	— 5,8	+ 1,2	— 2,3		
— 13	35 10,6	35 19,4	35 8,1	— 8,8	+ 2,5	— 3,1		
— 14	57,1	36 5,8	55,3	— 8,7	+ 1,8	— 3,4		
— 16	37 28,8	37 37,0	37 29,2	— 8,7	— 0,4	— 4,3		
— 17	38 14,0	38 22,6	38 12,7	— 8,6	+ 1,3	— 3,6		
— 21	41 11,1	41 15,9	41 8,1	— 4,8	+ 3,0	— 0,9		
— 22	51,1		52,2		— 1,1	— 1,1		
— 28	45 51,0	45 57,4	45 47,3	— 6,4	+ 3,7	— 1,3		
— 30	47 5,4	47 11,8	47 6,0	— 6,4	— 0,6	— 3,5		
Octbr. 5	49 58,3	50 6,0	49 58,2	— 7,7	+ 0,1	— 3,8		
— 6	50 30,5	37,5	50 28,4	— 7,0	+ 2,1	— 2,4		
— 7	51 1,9	51 5,8	51 0,2	— 3,9	+ 1,7	— 1,1		
— 8	32,4	37,1	30,3	— 5,3	+ 2,1	— 1,6		
— 9	52 2,0	52 8,4	57,7	— 6,4	+ 4,3	— 1,0		
— 15	54 41,0	54 49,8	54 39,1	— 8,8	+ 1,9	— 3,4		
— 19	56 8,8	56 15,6	56 3,5	— 6,8	+ 5,3	— 0,7		
<hr/>								
		2643.						
Novbr. 2	59 7,6	59 4,5	59 5,2	+ 3,1	+ 2,4	+ 2,7		
— 7	21,9	21,1	19,9	+ 0,8	+ 2,0	+ 1,4		
— 8	21,5	19,0	18,9	+ 2,5	+ 2,6	+ 2,5		
— 13	3,1	1,2	0,8	+ 1,9	+ 1,2	+ 1,5		
— 14	58 55,8	58 54,8	58 55,2	+ 1,0	+ 0,6	+ 0,8		
— 28	55 25,3	55 24,6	55 21,7	+ 0,7	+ 3,6	+ 2,1		

Slavinski.

A n z e i g e.

Es ist schon in den früheren Banden dieser Nachrichten bemerkt, daß ohne ausdrückliche Bestellung und Vorauszahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortssetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, oder mit einem Hollandischen Ducaten, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorrätzig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, oder 1 $\frac{1}{2}$ Ducaten verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 2ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 $\frac{1}{2}$ gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Schreiben des Herrn *Kreil*, Adjuncten bei der Prager Sternwarte, an den Herausgeber.

Prag 1840. Juli 22.

Ich habe von Mailand magnetische Apparate mit mir genommen, und war so glücklich, gleich nach Aufstellung derselben mehrere eifrige Theilnehmer an den Beobachtungen zu finden, so daß ich eine stündliche Beobachtungsreihe von 5^h Morgens bis 10^h Abends anfangen konnte, welche nun durch ein Jahr ununterbrochen fortgesetzt, und in späteren Monaten auch über die Nachtstunden ausgedehnt worden ist.

Es war mir hauptsächlich darum zu thun, manche Thatsache, die von den Mailänder Beobachtungen mehr angezeigt als festgestellt worden war, zu berichtigen oder zu bestätigen. Dieser Zweck ist, wie ich hoffe, in mehrfacher Beziehung erreicht worden, aber die neuen Beobachtungen haben auch wieder neue Andeutungen geliefert, die ihre Begründung von ähnlichen Nachforschungen erwarten. Ich werde Ihnen dasjenige mittheilen, was diese Beobachtungsreihe über den Einfluß des Moores auf den Erdmagnetismus gelehrt hat.

Da ich die Beobachtungen zuerst so zusammenstellte, wie ich es bei den früheren gethan habe, so bin ich auch wieder auf dieselben Schwierigkeiten gerathen. Immer ist es die Abnahme des Stabmagnetismus und der Einfluß der Wärme auf die Intensität, welche verhindert, sie streng unter einander vergleichbar zu machen. Die letzte Ursache wurde von den neuen Beobachtungen auch noch in anderer Beziehung als wirksam auf die Aeusserungen der horizontalen Componente dargestellt. Diese Wirksamkeit wurde bisher der Art angenommen, daß eine erhöhte Temperatur schwächend einwirke, und zwar unmittelbar auf die Intensität der Totalkraft, und durch sie auch auf die horizontale Componente. Nun zeigen aber die gleichzeitig am Bifilar-Magnetometer und am Inclinatorium angestellten Beobachtungen, daß eine Verminderung der Intensität der Horizontalkraft stets von einer Vergrößerung der Inclination, und umgekehrt eine Vermehrung der ersten von einer Verkleinerung der letzten begleitet sey, daß also die Temperatur, wenn sie eine Aenderung der Horizontalkraft hervorbringt, dieses vorzüglich durch die geänderte Richtung der Kraft bewirke, bei weitem mehr als durch ihren Einfluß auf die Intensität der Totalkraft; denn nicht nur während der Aenderungen in längeren Perioden, sondern auch bei sehr schnellen, wie sie bei den magnetischen Störungen vorkommen, zeigt es

sich, daß wenn die Intensität der Totalkraft wächst, jene der Horizontalkraft abnehme, und umgekehrt, was nur durch den überwiegenden Einfluß der Inclination auf die letztere und dadurch erklärt werden kann, daß gleichzeitig mit dem Wachsen der Intensität der Totalkraft ein Wachsen der Inclination Statt habe, und umgekehrt, wie es auch die Beobachtungen zeigen.

Als Beleg des Gesagten theile ich die monatlichen Mittel sämtlicher Beobachtungen über die drei Elemente, die Intensität der horizontalen Kraft, die Inclination und die Schwingungsdauer der Inclinationsnadel mit, welche in Scalentheilen ausgedrückt sind. Der Werth eines Scalentheiles des Bifilar-Magnetometers betrug nach seiner Aufstellung (zu Ende Mai 1839) 1855 in Theilen der horizontalen Intensität, und wurde seither nicht mehr untersucht, weil man die Beobachtungsreihe nicht unterbrechen wollte. Der Werth eines Scalentheiles beim Inclinatorium ist 28° 1850. In beiden Apparaten zeigt eine Vermehrung der Scalentheile eine Vergrößerung des damit beobachteten Elementes an.

Monat.	Hor. Int.	Inclinat.	Schw. Dauer.
1839 August	465,54	368,06	12 ^o 02318
September	488,85	374,42	11,86037
October	489,12	366,42	11,78188
November	559,27	336,40	11,90803
December	598,58	294,18	12,69148
1840 Jänner	586,91	252,14	13,36133
Februar	552,68	196,69	13,40867
März	560,01	182,91	14,00672
April	498,00	197,47	13,76646
Mai	437,17	245,59	12,77688
Juni	396,01	266,70	12,39025

Mag man immerhin einwenden, daß die Angaben des Inclinatoriums, wenn es sich um Aenderungen von längerer Periode handelt, wegen der bei Temperaturwechsel eintretenden Ausdehnung und Verziehung der einzelnen Theile des Instrumentes und der daraus folgenden Verrückung seines Schwerpunktes kein Vertrauen verdienen, so trägt diese nichts bei, um die auffallende Uebereinstimmung zu erklären zwischen den Angaben zweier Apparate, die von so ganz verschiedener Natur und Bauart sind, und von denen der eine noch dazu allen Einwirkungen der geänderten Totalkraft unterliegt, selbst wenn man davon absehen wollte, daß sich dieselbe Erscheinung bei

den Störungen in einer Periode von wenigen Stunden wiederholt. Wir sind also zur Annahme genöthigt, daß die vom Inclinatorium angezeigten Aenderungen, wenigstens zum Theil, vielleicht zum größten Theil ihren Grund in der geänderten Richtung der magnetischen Kraft haben. Freilich führt uns dies Resultat auch unmittelbar zu dem Schlusse, daß die jährliche Aenderung der Inclination um vieles größer sey, als man bis jetzt anzunehmen gewohnt war. Allein wenn man den Temperatur-Variationen überhaupt eine Einwirkung auch auf die Richtung der Kraft gestattet, und namentlich die große tägliche Aenderung der Declination von der sich allmählig von Ost nach West fortpflanzenden Wärme herleitet, so ist nicht einzusehen, warum der von Süd nach Nord und umgekehrt vor sich gehende Temperaturwechsel nicht eine noch größere jährliche Aenderung der Inclination hervorbringen sollte.

Die Apparate, welche zur Bestimmung der verticalen Componente der magnetischen Kraft jetzt schon an vielen neuen Observatorien in Anwendung sind, werden hoffentlich bald ein besseres Licht über diesen Gegenstand verbreiten. Mir aber war dies Grund genug, die Temperaturcorrection an die beobachteten Intensitäten nicht so anzubringen, wie ich es bei den Mailänder Beobachtungen gethan hatte, sondern mich mit einer Annäherung zu begnügen, indem ich die Aenderungen in den Angaben des Bifilar-Magnetometers von einer Monathälfte zur nächstfolgenden als constant ansah, und sie mittelst der aus den monatlichen Mitteln gefundenen Differenzen corrigirte.

Die Gesamtanzahl der Beobachtungen auf diese Weise behandelt gab mir für die Intensität der horizontalen Kraft folgende Zahlen:

Zur Zeit des letzten Viertels	Intensität =	549,99
—— — Neumondes	—— =	548,79
—— — ersten Viertels	—— =	542,62
—— — Vollmondes	—— =	541,11

Der Unterschied zwischen diesem Resultate und dem der Mailänder Beobachtungen besteht darin, daß diese die stärkste Intensität zur Zeit des Neumondes und ersten Viertels, die Prager aber zur Zeit des Neumondes und letzten Viertels anzeigen. Es muß jedoch bemerkt werden, daß der Mondeinfluss eine doppelte Periode hat, nämlich die der Phasen und die seiner Entfernung von der Erde.

Der oben auseinander gesetzte Umstand, und die daraus folgende Schwierigkeit die nöthige Wärmecorrection strenge anzubringen, haben mich veranlaßt, die Erscheinung wenigstens auf diesem Wege nicht weiter zu verfolgen, sondern einen neuen einzuschlagen, auf welchem ich jene Schwierigkeit zu umgehen hoffte. Ich bin dabei von der Idee ausgegangen, daß der Mond, wenn er überhaupt den magnetischen Zustand

der Erde ändere, so gut eine tägliche Variation hervorbringen müsse, als die Sonne, daß sie aber in der stärkeren, welche die Sonne hervorbringt, verschwinde, und nur erkannt werden könne, wenn man diese auszuschneiden im Stande wäre. Diese Ausscheidung suchte ich auf folgende Weise zu bewerkstelligen. Ich entwarf Tafeln, welche zum Argumente die Monatstage und zur Ueberschrift ihrer einzelnen Spalten die verschiedenen Abstände des Mondes vom magnetischen Meridiane (die magnetischen Stundenwinkel) hatten, wobei ich, um die Rechnung zu vereinfachen, annahm, daß der Mond eine Stunde früher durch den magnetischen als durch den astronomischen Meridian gehe. Hierauf wurde von jeder einzelnen Beobachtung das zu derselben Beobachtungszeit gehörige Monatmittel abgezogen, wodurch man einen Rest erhielt, aus welchem die Sonnenwirkung (in so ferne man nämlich die regelmäßige tägliche Aenderung ihrem Einflusse zuschreiben berechtigt ist) ausgeschieden war, und welcher seine Entstehung der Summe aller übrigen Einwirkungen verdankt. Diese Reste werden bald positiv bald negativ seyn, je nachdem das monatliche Mittel kleiner oder größer ist, als das Ergebniss der einzelnen Beobachtungen. Um sie alle, oder doch fast alle positiv zu erhalten, wurden alle Monatmittel um dieselbe Größe (bei der Declination um 11, bei der horizontalen Intensität um 30 Scalentheile) vermindert. Die auf diese Weise erhaltenen Reste wurden in die genannten Tafeln, jeder in die seinem Stundenwinkel entsprechende Spalte eingetragen, und von den Zahlen einer jeden Spalte das Mittel genommen. Bei der großen Menge der Beobachtungen wird sich in dieser Combination der Einflüsse der von dem Monde verschiedenen Ursachen größtentheils aufheben, und es wird die Mondeswirkung erkenntlich hervortreten, wie auch der Erfolg gezeigt hat. Nach dieser Art wurden die beiden horizontalen Elemente, die Declination und horizontale Intensität behandelt, und die für die einzelnen Monate erhaltenen Mittel in ein Jahresmittel vereinigt, welches in den folgenden Tafeln dargestellt ist.

I. Declination in Scalentheilen = 27'2261.

Oestl. Stundenwinkel.	Declin.	Declin.	Westl. Stundenwinkel.
12 ^h	11,44	11,21	11 ^h
13	10,96	10,79	10
14	11,14	11,01	9
15	10,78	10,64	8
16	10,76	10,24	7
17	10,55	10,69	6
18	10,51	10,42	5
19	10,52	10,16	4
20	10,66	10,16	3
21	10,48	10,32	2
22	10,54	10,46	1
23	10,97	10,62	0

Aus dieser Tafel lassen sich folgende Resultate ableiten:

I. Nimmt man die Summe der Declinationen bei östlichen Stundenwinkeln und die Summe der Declinationen bei westlichen Stundenwinkeln, so findet man die erste Summe

$$\text{um } 2,60 \text{ Sc. Th.} = 70^{\circ}79'$$

größer als die zweite, also ist die Declination größer, wenn der Mond östlich vom Meridian steht, was schon die Mailänder Beobachtungen angezeigt haben.

II. Vergleicht man die Summe der Declinationen bei den Stundenwinkeln von 6^h bis 17^h mit jener der Declinationen bei den Stundenwinkeln von 18^h bis 5^h , so zeigt sich die erste Summe

$$\text{um } 4,40 \text{ Sc. Th.} = 119^{\circ}79'$$

größer als die zweite; die Declination ist also größer, wenn der Mond in der Nähe des unteren Meridians ist, als wenn er sich in der Nähe des oberen befindet. Der Anblick der Tafel zeigt, daß sie am größten ist, wenn er durch den unteren Meridian geht.

III. Aus der Vergleichung der Summe der Declinationen bei den Stundenwinkeln von 21^h bis 2^h mit der Summe der Declinationen bei den Stundenwinkeln von 18^h bis 20^h und von 3^h bis 5^h ergibt sich, daß die erste Summe

$$\text{um } 0,97 \text{ Sc. Th.} = 26^{\circ}41'$$

größer ist als die zweite; es scheint also auch beim Durchgange des Mondes durch den oberen Meridian ein Maximum in der Declination einzutreten, welches aber viel kleiner ist als das früher angezeigte.

Die Resultate in Beziehung auf die horizontale Intensität sind in folgender Tafel enthalten:

Horizontale Intensität.			
Oestl. Stundenwinkel.	Intensität.	Intensität.	Westl. Stundenwinkel.
12^h	32,92	34,15	11^h
13	32,62	33,33	10
14	32,78	32,63	9
15	33,64	32,52	8
16	32,62	33,12	7
17	32,03	31,53	6
18	31,11	31,90	5
19	30,96	32,16	4
20	30,16	31,77	3
21	29,45	29,96	2
22	29,07	30,31	1
23	29,92	30,04	0

Nach dieser Tafel scheint:

I. Die Intensität stärker zu seyn, wenn der Mond gegen Westen vom magnetischen Meridiane steht, denn die Summe der Intensitäten der westlichen Stundenwinkel ist

$$\text{um } 5,14 \text{ Scalenthelle}$$

größer als die Summe der Intensitäten bei östlichen Stundenwinkeln.

II. Die Intensität ist merklich stärker, wenn der Mond in der Nähe des unteren Meridians ist, als wenn er sich in der Nähe des oberen befindet, denn die Stundenwinkel von 6^h bis 17^h geben eine um

$$28,08 \text{ Scalenthelle}$$

größere Summe als die Stundenwinkel von 18^h bis 5^h .

Kreil.

Ueber die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten.

Von Herrn S. Löwenstern.

Da die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten für die mathematischen Wissenschaften so nützlich ist, so möchte jede Vereinfachung in der Auffindung derselben nicht unwillkommen seyn. Es dürfte daher dieser Aufsatz einiges Interesse haben, da er zum Zwecke hat, das Auffinden der üblichsten Transformationen der rechtwinklichten Coordinaten zu erleichtern, und zugleich ein für sich bestehendes Ganzes bildet.

§. 1.

Es seien x, y, z , die Coordinaten eines Punktes in Bezug auf ein rechtwinklichtes Axensystem, und ρ die Verbindungslinie dieses Punktes mit dem Anfangspunkt des Systems; $\alpha = \beta, b$ und c respective die Winkel, die ρ mit den drei positiven Hälften X, Y und Z , der Axen macht, und welche Winkel immer kleiner als 180° genommen werden mögen; und λ der Winkel, den ρ mit der Projection von ρ in der Ebene

YZ bildet, und der im Sinne von Y nach Z gezählt, positiv sein soll, und alle Werthe haben kann.

Sodann ist

$$\cos \alpha = \cos \beta, \cos b = \sin \beta \cos \lambda, \cos c = \sin \beta \sin \lambda; \dots (1)$$

und

$$x = \rho \cos \alpha = \rho \cos \beta, y = \rho \cos b = \rho \sin \beta \cos \lambda, z = \rho \cos c = \rho \sin \beta \sin \lambda \dots (2)$$

daher

$$x^2 + y^2 + z^2 = \rho^2 (\cos^2 \alpha + \cos^2 b + \cos^2 c) = \rho^2 (\cos^2 \beta + \sin^2 \beta (\cos^2 \lambda + \sin^2 \lambda)).$$

Da aber

$$\cos^2 \beta + \sin^2 \beta (\cos^2 \lambda + \sin^2 \lambda) = 1,$$

so ist

$$x^2 + y^2 + z^2 = \rho^2, \text{ und } \cos^2 \alpha + \cos^2 b + \cos^2 c = 1 \dots (3)$$

§. 2.

Wenn ein zweites rechtwinklichtes Axensystem $X'Y'Z'$ denselben Anfangspunkt hat, wie das erste System: so nehme

24 *

man diejenigen Hälften von X und X' positiv, die mit einander einen spitzen Winkel ω bilden, und gehe dann von einer beliebigen Hälfte der Durchschnittslinie der beiden Ebenen YZ und $Y'Z'$ auf zwei solche Hälften dieser Ebenen, die einen Winkel, der gleich ω ist, einschließen, und die so liegen, daß die Hälfte der Ebene $Y'Z'$ zwischen der Hälfte der Ebene YZ und X sich befinde, und nehme die ersten halben Axen, zu denen man gelangt, als $\overset{+}{Y}$ und $\overset{+}{Y'}$, und die um 90° rückwärts liegenden als $\overset{+}{Z}$ und $\overset{+}{Z'}$. Sind nun außer ω noch φ und φ' , die beiden Winkel gegeben, welche die oben angenommene Hälfte der Durchschnittslinie der Ebenen YZ und $Y'Z'$ beziehlich mit $\overset{+}{Y}$ und $\overset{+}{Y'}$ bildet, und die man so gezählt voraussetzt, daß sie nicht größer als 90° werden, so ist die gegenseitige Lage der beiden Axensysteme völlig bestimmt.

Bezeichnet man ferner in Rücksicht auf das zweite Axensystem die Coordinaten des Punktes (x, y, z) durch x', y', z' ; und durch β' und λ' , das Analoge von β und λ selbst in Hinsicht der Zählung, so findet man die Abhängigkeit von β, λ, β' und λ' , von einander durch folgende Betrachtung.

In dem sphärischen Dreiecke $\overset{+}{X}\overset{+}{Y}\overset{+}{Z}$, dessen Bögen β , β' und ω sind, liegen den Bögen β und β' beziehlich entweder die Winkel $270^\circ - (\lambda' - \varphi')$ und $(\lambda - \varphi) - 90^\circ$, oder $(\lambda' - \varphi') - 270^\circ$ und $90^\circ - (\lambda - \varphi)$, da die oben angenommene Hälfte der Durchschnittslinie der Ebenen YZ und $Y'Z'$ auf der Ebene xx' senkrecht ist. Daher

$$(4) \dots \sin \beta \cos (\lambda - \varphi) = \sin \beta' \cos (\lambda' - \varphi')$$

$$(5) \dots \cos \beta = \cos \omega \cos \beta' - \sin \omega \sin \beta' \sin (\lambda' - \varphi')$$

und

$$(6) \dots \cos \beta' = \cos \omega \cos \beta + \sin \omega \sin \beta \sin (\lambda - \varphi).$$

Und aus den beiden letzten Gleichungen folgen noch sodann:

$$(7) \dots \sin \beta \sin (\lambda - \varphi) = \sin \beta' \sin (\lambda' - \varphi') \cos \omega + \cos \beta' \sin \omega,$$

und

$$(8) \dots \sin \beta' \sin (\lambda' - \varphi') = \sin \beta \sin (\lambda - \varphi) \cos \omega - \cos \beta \sin \omega.$$

§. 3.

Um nun mit Hilfe der im vorhergehenden § gefundenen Beziehungen zwischen β, λ, β' und λ' , die Transformation der Coordinaten zu bewerkstelligen, addire man zum Product von (4) und $\cos \varphi$ (7) mit $-\sin \varphi$ multiplicirt, und zum Product von (4) und $\sin \varphi$, (7) mit $\cos \varphi$ multiplicirt; man erhält sodann:

$$(9) \dots \begin{cases} \sin \beta \cos \lambda = \sin \beta' (\cos \varphi \cos (\lambda' - \varphi') - \sin \varphi \sin (\lambda' - \varphi') \cos \omega) \\ \quad - \cos \beta' \sin \varphi \sin \omega \end{cases}$$

und

$$(10) \dots \begin{cases} \sin \beta \sin \lambda = \sin \beta' (\sin \varphi \cos (\lambda' - \varphi') + \cos \varphi \sin (\lambda' - \varphi') \cos \omega) \\ \quad + \cos \beta' \cos \varphi \sin \omega. \end{cases}$$

Entwickelt man in (5), (9) und (10), $\sin (\lambda' - \varphi')$ und $\cos (\lambda' - \varphi')$, so folgen, wenn man setzt,

$$\left. \begin{aligned} \xi &= \cos \omega \\ \eta &= \sin \varphi' \sin \omega \\ \zeta &= -\cos \varphi' \sin \omega \\ \xi' &= -\sin \varphi \sin \omega \\ \eta' &= \cos \varphi \cos \varphi' + \sin \varphi \sin \varphi' \cos \omega \\ \zeta' &= \cos \varphi \sin \varphi' - \sin \varphi \cos \varphi' \cos \omega \\ \xi'' &= \cos \varphi \sin \omega \\ \eta'' &= \sin \varphi \cos \varphi' - \cos \varphi \sin \varphi' \cos \omega \\ \zeta'' &= \sin \varphi \sin \varphi' + \cos \varphi \cos \varphi' \cos \omega \end{aligned} \right\} \dots (11)$$

$$\left. \begin{aligned} \cos \beta &= \xi \cos \beta' + \eta \sin \beta' \cos \lambda' + \zeta \sin \beta' \sin \lambda' \\ \sin \beta \cos \lambda &= \xi' \cos \beta' + \eta' \sin \beta' \cos \lambda' + \zeta' \sin \beta' \sin \lambda' \\ \sin \beta \sin \lambda &= \xi'' \cos \beta' + \eta'' \sin \beta' \cos \lambda' + \zeta'' \sin \beta' \sin \lambda' \end{aligned} \right\} \dots (12)$$

Auf ähnlichem Wege erhält man aus (4), (6), (8)

$$\left. \begin{aligned} \cos \beta &= \xi \cos \beta' + \xi' \sin \beta \cos \lambda + \xi'' \sin \beta \sin \lambda \\ \sin \beta \cos \lambda &= \eta \cos \beta' + \eta' \sin \beta \cos \lambda + \eta'' \sin \beta \sin \lambda \\ \sin \beta \sin \lambda &= \zeta \cos \beta' + \zeta' \sin \beta \cos \lambda + \zeta'' \sin \beta \sin \lambda \end{aligned} \right\} \dots (13)$$

Und durch die Multiplication von (12) und (13) mit ρ ergeben sich vermöge (2):

$$\left. \begin{aligned} x &= \xi x' + \eta y' + \zeta z' \\ y &= \xi' x' + \eta' y' + \zeta' z' \\ z &= \xi'' x' + \eta'' y' + \zeta'' z' \end{aligned} \right\} \dots (14)$$

und

$$\left. \begin{aligned} x' &= \xi x + \xi' y + \xi'' z \\ y' &= \eta x + \eta' y + \eta'' z \\ z' &= \zeta x + \zeta' y + \zeta'' z \end{aligned} \right\} \dots (15)$$

Zusatz. Um die geometrische Bedeutung dieser Constanten zu ermitteln, verlege man nach und nach einen Punkt auf die sechs Axen, so ergibt sich vermöge (2), daß ξ, η, ζ , beziehlich die Cosinuse der Winkel sind, die $\overset{+}{X}$; ξ', η', ζ' , die derjenigen Winkel, die $\overset{+}{Y}$; und ξ'', η'', ζ'' , die der Winkel, welche $\overset{+}{Z}$ mit $\overset{+}{X'}$ bildet; wie auch, daß $\xi \xi', \xi \xi'',$ beziehlich die Cosinuse der Winkel sind, die $\overset{+}{X'}$ mit $\overset{+}{X}, \overset{+}{Y}, \overset{+}{Z}$ bildet u. s. w.

§. 4.

Um ξ, η, ζ, ξ' etc. zu finden, wenn die gegenseitige Lage der beiden Axensysteme, bei gleicher Voraussetzung wie in §. 2, durch die Winkel $\theta, \theta', \theta''$ gegeben ist, die respective $\overset{+}{X}$ mit $\overset{+}{X'}$, $\overset{+}{Y}$ mit $\overset{+}{Y'}$ und $\overset{+}{Z}$ mit $\overset{+}{Z'}$ bildet, zu bestimmen, berücksichtige man, daß

$$\begin{aligned} \cos \theta &= \xi, \quad \cos \theta' = \eta', \quad \cos \theta'' = \zeta''; \\ \text{so dann erhält man vermöge (11):} \\ 1 + \cos \theta &= 1 + \cos \omega, \quad 1 - \cos \omega = 1 - \cos \omega, \\ \cos \theta' + \cos \theta'' &= (1 + \cos \omega) \cos (\varphi' - \varphi) \\ \cos \theta' - \cos \theta'' &= (1 - \cos \omega) \cos (\varphi' + \varphi). \end{aligned}$$

Setzt man nun:

$$\left. \begin{aligned} \frac{(1 + \cos \theta) + (\cos \theta' + \cos \theta'')}{2} &= (1 + \cos \omega) \frac{1 + \cos(\Phi' - \Phi)}{2} = M, \\ \frac{(1 + \cos \theta) - (\cos \theta' + \cos \theta'')}{2} &= (1 + \cos \omega) \frac{1 + \cos(\Phi' - \Phi)}{2} = N, \\ \frac{(1 - \cos \theta) + (\cos \theta' - \cos \theta'')}{2} &= (1 - \cos \omega) \frac{1 + \cos(\Phi' + \Phi)}{2} = P, \\ \frac{(1 - \cos \theta) - (\cos \theta' - \cos \theta'')}{2} &= (1 - \cos \omega) \frac{1 - \cos(\Phi' + \Phi)}{2} = Q, \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (16)$$

so ist

$$\begin{aligned} \sqrt{M} &= \cos\left(\frac{\Phi' - \Phi}{2}\right) \sqrt{1 + \cos \omega}, & \pm \sqrt{N} &= \sin\left(\frac{\Phi' - \Phi}{2}\right) \sqrt{1 + \cos \omega} \\ \sqrt{P} &= \cos\left(\frac{\Phi' + \Phi}{2}\right) \sqrt{1 - \cos \omega}, & \sqrt{Q} &= \sin\left(\frac{\Phi' + \Phi}{2}\right) \sqrt{1 - \cos \omega} \end{aligned}$$

Daher

$$\left. \begin{aligned} \xi &= \cos \theta, & \eta &= \pm \sqrt{NP} + \sqrt{MQ}, & \zeta &= \pm \sqrt{MQ} - \sqrt{MP}, \\ \eta' &= \cos \theta', & \zeta' &= \sqrt{PQ} \pm \sqrt{MN}, & \xi' &= \pm \sqrt{NP} - \sqrt{MQ}, \\ \zeta'' &= \cos \theta'', & \xi'' &= \pm \sqrt{NQ} + \sqrt{MP}, & \eta'' &= \sqrt{PQ} \mp \sqrt{MN} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (17)$$

In diesen Formeln ist entweder das obere oder untere Zeichen zu nehmen, je nachdem $\sin(\Phi' - \Phi)$ positiv oder negativ ist.

Zusatz. Aus den Gleichungen (17) geht hervor, daß durch ξ, η, ζ , auch $\eta, \zeta, \xi, \xi', \eta', \zeta'$ bestimmt sind. Daher müssen zwischen diesen neun Größen sechs Bedingungsgrößen statt finden. Sechs solche Gleichungen ergeben sich mittelst (3). Nämlich:

$$(18) \dots \begin{cases} \xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = 1, & \xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2 = 1, \\ \xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2 = 1, & \text{und } \eta'^2 + \zeta'^2 + \eta''^2 = 1, \\ \xi''^2 + \eta''^2 + \zeta''^2 = 1, & \zeta'^2 + \zeta''^2 + \zeta''^2 = 1. \end{cases}$$

Und sechs andere erhält man, indem man berücksichtigt, daß $x^2 + y^2 + z^2 = \rho^2 = x'^2 + y'^2 + z'^2$, wenn man die Summe der Quadrate der drei letzten Gleichungen (14) und (15) nimmt. Nämlich:

$$(19) \dots \begin{cases} \eta\zeta + \eta'\zeta' + \eta''\zeta'' = 0, & \xi\zeta' + \eta'\eta'' + \zeta'\zeta'' = 0, \\ \xi\zeta' + \zeta'\xi' + \zeta''\xi'' = 0, & \text{und } \xi'\xi' + \eta''\eta'' + \zeta''\zeta'' = 0, \\ \xi\eta + \xi'\eta' + \xi''\eta'' = 0, & \xi\xi' + \eta\eta' + \zeta\zeta' = 0. \end{cases}$$

Gewöhnlich aber nimmt man die drei ersten oder die drei letzten von (18) und (19) als die sechs Bedingungsbedingungen.

§. 5.

Um $\xi, \eta, \zeta, \xi'; \eta', \zeta'$, etc. zu bestimmen, wenn die gegenseitige Lage der beiden Axensysteme durch die Winkel L, L', L'' gegeben sind, die bezüglich \vec{X} mit den Projectionen von $\vec{X}', \vec{Y}, \vec{Z}$ auf der Ebene YZ macht, und die im Sinne von \vec{X} nach \vec{Z} gezählt, positiv sein sollen; und wenn noch vorausgesetzt wird, daß $\vec{X}', \vec{Y}', \vec{Z}'$, so gewählt sind, daß alle sich auf der Seite der Ebene YZ befinden, auf welcher \vec{X} liegt: so mögen B, B', B'' respective die Winkel sein, die $\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z}$,

mit der Ebene YZ machen, und die nicht größer als 90° genommen werden sollen. Man hat denn

$$\left. \begin{aligned} \xi &= \sin B, & \eta &= \cos B \cos L, & \zeta &= \cos B \sin L, \\ \xi' &= \sin B', & \eta' &= \cos B' \cos L', & \zeta' &= \cos B' \sin L', \\ \xi'' &= \sin B'', & \eta'' &= \cos B'' \cos L'', & \zeta'' &= \cos B'' \sin L'' \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (20)$$

Was nun B, B', B'' , anlangt, so erhält man sie auf folgende Weise: denn vermöge der drei letzten Gleichungen (19) ist

$$\left. \begin{aligned} \sin B' \sin B'' + \cos B' \cos B'' \cos(L' - L'') &= 0, \\ \sin B'' \sin B + \cos B'' \cos B \cos(L'' - L) &= 0, \\ \sin B \sin B' + \cos B \cos B' \cos(L - L') &= 0; \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (21)$$

Daher

$$\begin{aligned} \tan B' \tan B'' &= -\cos(L' - L''), \\ \tan B'' \tan B &= -\cos(L'' - L), \\ \tan B \tan B' &= -\cos(L - L'), \end{aligned}$$

also

$$\tan B \tan B' \tan B'' = \sqrt{(-\cos(L' - L'') \cos(L'' - L) \cos(L - L'))} = \Delta.$$

Und aus den letzten vier Gleichungen folgt nun:

$$\left. \begin{aligned} \tan B &= \frac{-\Delta}{\cos(L' - L'')} \\ \tan B' &= \frac{-\Delta}{\cos(L'' - L)} \\ \tan B'' &= \frac{-\Delta}{\cos(L - L')} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (22)$$

Oder auch nach (19) ist ebenfalls

$$\begin{aligned} \xi\eta + \xi'\eta' + \xi''\eta'' &= 0 \quad \text{und} \quad \xi\zeta' + \xi'\zeta'' + \xi''\zeta'' = 0; \\ \text{daher} \quad \frac{\eta\zeta' - \zeta'\eta'}{\xi} &= \frac{\eta'\zeta'' - \zeta''\eta'}{\xi'} = \frac{\eta\zeta'' - \zeta''\eta'}{\xi''} \\ &= \sqrt{(\eta\zeta'' - \zeta''\eta')^2 + (\eta'\zeta'' - \zeta''\eta')^2 + (\eta\zeta'' - \zeta''\eta')^2} \\ &= \sqrt{(\eta^2 + \eta'^2 + \eta''^2)(\zeta^2 + \zeta'^2 + \zeta''^2) - (\eta\zeta + \eta'\zeta' + \eta''\zeta'')^2} = 1, \\ &\text{nach (18) und (19).} \end{aligned}$$

Aber nach (20) ist

$$\begin{aligned}\sin B &= \xi = \eta' \zeta'' - \zeta' \eta'' = -\cos B' \cos B'' \sin(L-L''), \\ \sin B' &= \xi' = \eta'' \zeta' - \zeta'' \eta' = -\cos B'' \cos B \sin(L''-L), \\ \sin B'' &= \xi'' = \eta \zeta' - \zeta \eta' = -\cos B \cos B' \sin(L-L'), \\ \sin^2 B &= \frac{(\sin B \sin B') \cdot (\sin B'' \sin B)}{\sin B' \sin B''} = \\ &= \frac{\cos B \cos B' \cdot \cos B'' \cos B \cdot \cos(L-L') \cos(L''-L)}{\cos B \cos B' \cdot \cos B'' \cos B \cdot \sin(L-L') \sin(L''-L)} \\ &= \cotg(L-L') \cotg(L''-L)\end{aligned}$$

u. s. w.

$$(23) \dots \begin{cases} \sin B = \sqrt{(\cotg(L-L') \cotg(L''-L))}, \\ \sin B' = \sqrt{(\cotg(L'-L'') \cotg(L-L'))}, \\ \sin B'' = \sqrt{(\cotg(L''-L) \cotg(L'-L'))}. \end{cases}$$

§. 6.

Wenn ein rechtwinklichtes Axensystem durch Rotation in eine andere Lage gekommen ist, so findet man $\xi, \eta, \zeta, \xi', \eta'$ etc. durch folgende Betrachtung.

Nehmen wir, der Genauigkeit halber, an, daß die eine Hälfte der Rotations-Axe $\overset{++}{R}$ im Quadranten $\overset{+++}{XYZ}$ liegt, und daß die Ebene $\overset{++}{RX}$ in dem Sinne nach $\overset{++}{RZ}$ sich drehte, und in welchem Sinne sowohl der Rotations-Winkel φ als alle Flächen-Winkel, die durch die Rotation sich ändern, positiv seyn sollen, und daß α, β, γ , die Winkel sind, die $\overset{++}{R}$ beziehlich mit $\overset{++}{X}, \overset{++}{Y}, \overset{++}{Z}$, also auch mit $\overset{++}{X'}, \overset{++}{Y'}, \overset{++}{Z'}$ macht, so erhält man aus den sphärischen Dreiecken $\overset{+++}{XX'X'}, \overset{+++}{YY'Y'} \text{ und } \overset{+++}{ZZ'Z'}$.

$$(24) \dots \begin{cases} \cos \overset{++}{XX'} = \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha \cos \varphi, \\ \cos \overset{++}{YY'} = \cos^2 \beta + \sin^2 \beta \cos \varphi, \\ \cos \overset{++}{ZZ'} = \cos^2 \gamma + \sin^2 \gamma \cos \varphi. \end{cases}$$

Ferner wenn $\omega, \omega', \omega''$ respective die Winkel sind, welche die Ebenen $\overset{++}{RX}$ und $\overset{++}{RY}$, $\overset{++}{RY}$ und $\overset{++}{RZ}$, $\overset{++}{RZ}$ und $\overset{++}{RX}$ bilden, also auch diejenigen Winkel, welche die Ebenen $\overset{++}{RX'}$ und $\overset{++}{RY'}$, $\overset{++}{RY'}$ und $\overset{++}{RZ'}$, $\overset{++}{RZ'}$ und $\overset{++}{RX'}$ mit einander machen, und die kleiner als 180° sind: so bilden sodann die Ebenen $\overset{++}{RX}$ und $\overset{++}{R'Y}$ den Winkel $\omega - \varphi$, die Ebenen $\overset{++}{R'Y}$ und $\overset{++}{R'Z}$ den Winkel $\omega + \varphi$, die Ebenen $\overset{++}{R'Z}$ und $\overset{++}{RX'}$ den Winkel $\omega' - \varphi$, die Ebenen $\overset{++}{RX'}$ und $\overset{++}{R'Y}$ den Winkel $\omega' + \varphi$, die Ebenen $\overset{++}{R'Y}$ und $\overset{++}{R'Z}$ den Winkel $\omega'' - \varphi$, und die Ebenen $\overset{++}{R'Z}$ und $\overset{++}{RX'}$ den Winkel $\omega'' + \varphi$. Daher ergeben sich aus

den sphärischen Dreiecken $\overset{+++}{XX'Y'}, \overset{+++}{X'Y'Z'}, \overset{+++}{Y'Z'X'}, \overset{+++}{Z'X'Y'}$ und $\overset{+++}{Z'X'Y'}$:

$$\left. \begin{aligned} \cos \overset{++}{XY'} &= \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta \cos(\omega - \varphi), \\ \cos \overset{++}{X'Y} &= \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta \cos(\omega + \varphi), \\ \cos \overset{++}{YZ'} &= \cos \beta \cos \gamma + \sin \beta \sin \gamma \cos(\omega' - \varphi), \\ \cos \overset{++}{Y'Z} &= \cos \beta \cos \gamma + \sin \beta \sin \gamma \cos(\omega' + \varphi), \\ \cos \overset{++}{Z'X'} &= \cos \gamma \cos \alpha + \sin \gamma \sin \alpha \cos(\omega'' - \varphi), \\ \cos \overset{++}{Z'X} &= \cos \gamma \cos \alpha + \sin \gamma \sin \alpha \cos(\omega'' + \varphi), \end{aligned} \right\} \dots (25)$$

Allein aus den sphärischen Dreiecken $\overset{+++}{XX'Y'}, \overset{+++}{Y'Z'X'}$ und $\overset{+++}{Z'X'Y'}$ folgt:

$$\begin{aligned} \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta \cos \omega &= 0, \\ \cos \beta \cos \gamma + \sin \beta \sin \gamma \cos \omega' &= 0, \\ \cos \gamma \cos \alpha + \sin \gamma \sin \alpha \cos \omega'' &= 0; \end{aligned}$$

also

$$\begin{aligned} \cos \omega &= -\frac{\cos \alpha \cos \beta}{\sin \alpha \sin \beta}, \quad \cos \omega' = -\frac{\cos \beta \cos \gamma}{\sin \beta \sin \gamma}, \quad \cos \omega'' = -\frac{\cos \gamma \cos \alpha}{\sin \gamma \sin \alpha}, \\ \text{und vermöge } \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma &= 1, \\ \sin \omega &= \pm \frac{\cos \gamma}{\sin \alpha \sin \beta}, \quad \sin \omega' = \pm \frac{\cos \alpha}{\sin \beta \sin \gamma}, \quad \sin \omega'' = \pm \frac{\cos \beta}{\sin \gamma \sin \alpha}. \end{aligned}$$

In diesen letzten drei Ausdrücken müssen die Pluszeichen genommen werden, da α, β, γ nicht größer als 90° und $\omega, \omega', \omega''$ nicht größer als 180° und alle positiv gedacht sind. Substituiert man diese Werthe von $\sin \omega, \sin \omega', \sin \omega'', \cos \omega, \cos \omega', \cos \omega''$ in (25), nachdem man die Cosinusse der zusammengesetzten Winkel aufgelöst hat, so erhält man, wenn man noch (24) berücksichtigt

$$\left. \begin{aligned} \xi &= \cos \overset{++}{XX'} = \sin^2 \alpha \cos \varphi + \cos^2 \alpha, \\ \eta &= \cos \overset{++}{Y'X} = \cos \gamma \sin \varphi + \cos \alpha \cos \beta (1 - \cos \varphi), \\ \zeta &= \cos \overset{++}{Z'X} = -\cos \beta \sin \varphi + \cos \gamma \cos \alpha (1 - \cos \varphi), \\ \eta' &= \cos \overset{++}{Y'Y'} = \sin^2 \beta \cos \varphi + \cos^2 \beta, \\ \zeta' &= \cos \overset{++}{Z'Y} = \cos \alpha \sin \varphi + \cos \beta \cos \gamma (1 - \cos \varphi), \\ \xi' &= \cos \overset{++}{Z'X'} = -\cos \gamma \sin \varphi + \cos \alpha \cos \beta (1 - \cos \varphi), \\ \zeta'' &= \cos \overset{++}{Z'Z} = \sin^2 \gamma \cos \varphi + \cos^2 \gamma, \\ \xi'' &= \cos \overset{++}{X'Z} = \cos \beta \sin \varphi + \cos \gamma \cos \alpha (1 - \cos \varphi), \\ \eta'' &= \cos \overset{++}{Y'Z} = -\cos \alpha \sin \varphi + \cos \beta \cos \gamma (1 - \cos \varphi). \end{aligned} \right\} \dots (26)$$

Anmerkung. Bemerkt man, daß aus den Gleichungen (24) folgt:

$$\begin{aligned} 1 - \xi &= (1 - \cos \varphi) \sin^2 \alpha, \\ 1 - \eta' &= (1 - \cos \varphi) \sin^2 \beta, \\ 1 - \zeta'' &= (1 - \cos \varphi) \sin^2 \gamma; \end{aligned}$$

und aus diesen, da $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$, also $\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma = 2$,

$$1 - \cos \varphi = \frac{(1 - \xi) + (1 - \eta') + (1 - \zeta'')}{2};$$

und aus diesen 4, $1 + \cos \varphi = \frac{(1 + \xi) + (\eta' + \zeta'')}{2} = M$,

$$(1 - \cos \varphi) \cos^2 \alpha = \frac{(1 + \xi) - (\eta' + \zeta'')}{2} = N,$$

$$(1 - \cos \varphi) \cos^2 \beta = \frac{(1 - \xi) + (\eta' - \zeta'')}{2} = P,$$

$$(1 - \cos \varphi) \cos^2 \gamma = \frac{(1 - \xi) - (\eta' - \zeta'')}{2} = Q.$$

wenn M, N, P, Q , dieselbe Bedeutung haben wie in (17). Da nun der Werth von $(1 - \cos \varphi)$ für alle Werthe von ξ, η', ζ'' , die zwischen $+1$ und -1 liegen, selber zwischen diesen Grenzen liegt und größer als M, N, P und Q ist, die immer positiv sind, da sie unter die Form $\frac{(1-a) \pm (b-c)}{2}$

sich immer bringen lassen, worin a nicht größer, als c ist, so werden auch $\varphi, \alpha, \beta, \gamma$ immer reell, und außerdem die drei letztern zwischen $+1$ und -1 gefunden werden, wenn ξ, η', ζ'' , für irgend zweier rechtwinklichten Axensysteme gegeben sind. Es macht also Herr Grunert *) die richtige Bemerkung, daß man aus den Eulerschen Formeln (26), wenn man berücksichtigt, daß $\sin \varphi = \sqrt{(1 - \cos \varphi)(1 + \cos \varphi)}$ ist, die Mongen'schen Formeln (17) sehr leicht ableiten kann.

§. 7.

Haben zwei ebene rechtwinklichten Axensysteme XY und $X'Y'$ einen gemeinschaftlichen Anfang, so ist denn in allen den hier abgehandelten Fällen der Winkel α , den $\vec{X'}$ mit \vec{X}

*) Im VIII. Bande des Crelleschen Journals für reine und angewandte Mathematik.

bildet, bekannt. Ist nun noch zur genauern Bestimmung der gegenseitigen Lage der Systeme angenommen, daß diejenige neue Axe, die zwischen \vec{X} und \vec{Y} liegt, $\vec{X'}$; und die, welche zwischen \vec{Y} und \vec{X} liegt, $\vec{Y'}$ sei; so erhält man am leichtesten die Transformation der Coordinaten, wenn man einen Punkt, dessen Coordinaten in Bezug auf XY, x, y , und in Bezug auf $X'Y', x', y'$, sind, mit dem Anfangspunkt des Systems durch eine gerade Linie ρ verbindet. Denn es sey φ und φ' beziehlich die Winkel, die ρ mit \vec{X} und $\vec{X'}$ bildet, und die mit α in einem Sinne gezählt sind; α aber positiv sein soll, wenn er von \vec{X} nach $\vec{X'}$ gezählt wird; so ist

$$\varphi = \varphi' + \alpha, \text{ und } \varphi' = \varphi - \alpha; \dots \dots (27)$$

daher

$$\begin{aligned} x &= \rho \cos \varphi = \rho \cos(\varphi' + \alpha) = \cos \alpha \rho \cos \varphi' - \sin \alpha \rho \sin \varphi', \\ y &= \rho \sin \varphi = \rho \sin(\varphi' + \alpha) = \sin \alpha \rho \cos \varphi' + \cos \alpha \rho \sin \varphi', \\ x' &= \rho \cos \varphi' = \rho \cos(\varphi - \alpha) = \cos \alpha \rho \cos \varphi + \sin \alpha \rho \sin \varphi, \\ y' &= \rho \sin \varphi' = \rho \sin(\varphi - \alpha) = -\sin \alpha \rho \cos \varphi + \cos \alpha \rho \sin \varphi; \end{aligned}$$

Also

$$\begin{aligned} x &= \cos \alpha x' - \sin \alpha y', & y &= \sin \alpha x' + \cos \alpha y', \\ \text{und} & & & \\ x' &= \cos \alpha x + \sin \alpha y, & y' &= -\sin \alpha x + \cos \alpha y. \end{aligned} \dots \dots (28)$$

Schluss-Anmerkung. Daß, im Falle die beiden Systeme keinen gemeinschaftlichen Anfangspunkt haben, man so dann in (14), (15) und (28) $x' = x - a, y' = y - b$ und $z' = z - c$, oder $x = x' + a, y = y' + b$ und $z = z' + c$, setzen muß, je nachdem a, b, c , die Coordinaten des Anfangspunktes von $X'Y'Z'$ in Bezug auf XYZ , oder a', b', c' , die Coordinaten des Anfangspunktes von XYZ in Rücksicht auf $X'Y'Z'$ gegeben sind, bedarf kaum der Erwähnung.

S. Löwenstern.

Schreiben des Herrn Dr. Steczkowski an den Herausgeber.

Cracau 1840. Juli 25.

Den 14^{ten} Jänner d. J. war ich so glücklich fünf Sternbedeckungen beobachten zu können, nemlich:

Eintritt eines Sterns 8 ^r Gr. in den dunkeln Mondrand um 2 ^h 8' 43" 60	gut.
19 e Plejadum	5 59 22,78 sehr gut.
Antritt	6 51 3,82 etwas zu spät.
Eintritt 21 k Plejadum	6 16 59,80 sehr gut.
22 l	6 22 54,80 sehr gut.
III 147	6 54 50,82 gut.

Von diesen Sternbedeckungen wurden drei, d. h. 19 e, 21 k und 22 l Plejadum auch in Hamburg von Herrn Rücker beobachtet, und diese Beobachtungen in den Astr. Nachr. Nr. 396 bekannt gemacht. Die vier Bedeckungen der Plejaden habe

ich der Rechnung unterzogen nach Bessels Methode. Die mittleren Orte der Sterne für den Anfang von 1840 nahm ich aus dem in den Astr. Nachr. Nr. 387 von Bessel eingerückten Verzeichnisse der Plejaden folgendermaßen:

	AR. 1840.	Decl. 1840.
19 e Plejadum	53° 55' 24" 90	+ 28° 57' 34" 82
21 k ———	54 5 63,18	24 2 55,43
22 l ———	54 7 56,94	24 1 20,90
III 147 ———	54 21 58,63	24 1 5,05
Die scheinbaren Orte dieser Sterne für den Tag der Beobachtung sind:		
	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
19 e Plejadum	53° 55' 43" 68	+ 28° 57' 47" 18
21 k ———	54 6 11,96	24 3 7,79
22 l ———	54 8 15,72	24 1 38,26
III 147 ———	54 22 17,41	24 1 17,41

Aus dem Berliner Jahrbuche fand ich für den Mond:

Berl. mittl. Zeit.	α	δ	τ
9h 20'	53° 39' 40" 10	+ 24° 28' 51" 83	59' 51" 430
10 20	54 18 13,93	24 37 56,33	59 52,107
11 20	54 56 54,34	24 46 49,20	59 52,767

Diese Orte des Mondes habe ich für die ersten drei Sterne angenommen, und dann die Größen P , Q , p' , q' berechnet; es ergab sich:

		P	Q	p'	q'
für den ersten Stern	für 9h 20'	— 0,244187	+ 0,519439	+ 0,585890	+ 0,151452
	10 20	+ 0,341703	+ 0,670891	+ 0,585895	+ 0,1514023
	11 20	+ 0,927604	+ 0,822244	+ 0,585901	+ 0,151353
für den zweiten Stern	für 9 20	— 0,403401	+ 0,430587	+ 0,586109	+ 0,150665
	10 20	+ 0,182708	+ 0,581252	+ 0,586123	+ 0,150663
	11 20	+ 0,768845	+ 0,731914	+ 0,586137	+ 0,150662
für den dritten Stern	für 9 20	— 0,434763	+ 0,457007	+ 0,586151	+ 0,150545
	10 20	+ 0,151388	+ 0,607552	+ 0,586167	+ 0,150544
	11 20	+ 0,737572	+ 0,758095	+ 0,586184	+ 0,150543
für den vierten Stern aber fand ich					
	für 9 50	— 0,354845	+ 0,537142	+ 0,586470	+ 0,149018
	10 50	+ 0,231625	+ 0,686160	+ 0,586444	+ 0,149537
	11 50	+ 0,818043	+ 0,836217	+ 0,586418	+ 0,150057

Die Abplattung der Erde wurde bei dieser Berechnung $\frac{1}{298,28}$ angenommen. Ich gebe hier alle Größen, die für jeden Ort dienen, um denen, die diese Bedeckungen beobachtet haben,

die neuerliche Berechnung zu ersparen. — Die Bedingungen für die Längen sind folgende:

Eintritt von 19 e Plejadum	Länge von Cracau	= 70° 64' 05" + 0,03028 $\Delta\alpha$ — 0,01858 $\Delta\delta$
Austritt ———		70,8786 + 0,01896 $\Delta\alpha$ + 0,02961 $\Delta\delta$
Eintritt ———	Hamburg	= 30,8021 + 0,02762 $\Delta\alpha$ — 0,00725 $\Delta\delta$
Austritt ———		31,1691 + 0,02081 $\Delta\alpha$ + 0,02175 $\Delta\delta$
Eintritt von 21 k ———	Cracau	= 70,5778 + 0,02803 $\Delta\alpha$ — 0,00910 $\Delta\delta$
	Hamburg	= 30,7047 + 0,02636 $\Delta\alpha$ — 0,00195 $\Delta\delta$
Eintritt von 22 l ———	Cracau	= 70,6739 + 0,02936 $\Delta\alpha$ — 0,01479 $\Delta\delta$
	Hamburg	= 30,7730 + 0,02733 $\Delta\alpha$ — 0,00609 $\Delta\delta$
Eintritt von III 147 ———	Cracau	= 70,8108 + 0,03256 $\Delta\alpha$ — 0,02886 $\Delta\delta$

Dr. J. K. Steczkowski.

Inhalt.

(zu Nr. 407.) Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 353.

Observations astronomiques faites à l'Observatoire Impérial de Vilna, pendant l'année 1836 n. s. p. 359.

Anzeige. p. 367.

(zu Nr. 408.) Schreiben des Herrn *Kressl*, Adjuncten bei der Prager Sternwarte, an den Herausgeber. p. 369.

Ueber die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten von *S. Löwenstern*. p. 373.

Schreiben des Herrn Dr. *J. K. Steczkowski* an den Herausgeber. p. 381.

R e g i s t e r.

A.

- Airy, G. B.**, Director der Greenwich Sternwarte, über einen Fehler in *Bowditch's* Saturntafeln 29.
- Alcyone, η Plejadum**, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33. Beobachtete Bedeckung desselben 1839 März 19 in Dorpat 37, in Leiden 100.; Aug. 30, in Hamburg 47, in Leiden 101.
- Altona**, Längenunterschied mit Rostock von *Schumacher* 31, mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
Länge 141.
Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen am Meridiankreise daselbst von *Mädler* und *Nokus* 79.
Beobachtungen des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen 80. 109. 113.
Beobachtungen des von *Galle* im Januar 1840 entdeckten Cometen 128.
Beobachtungen des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 230.
Jupiterstrabanten-Verfinsterung December 23 1833 beobachtet von *Schumacher* 191.
- Anger, Director**, beobachtete Sternbedeckungen Januar 18 und April 6, 1835 in Danzig 252.
- Anzeige**, betreffend die Astr. Nachr. 15. 351. 367.
Bessels Fund. Astr. und die Königsb. Astr. Beobachtungen 47.
- Aponrado**, Sternbedeckungen beobachtet von *Hansen* Jan. 14, 1840. 191.
Jupiterstrab.-Verfinster. beobachtet von demselben Dec. 23, 1833. 191.
Längenunterschied aus demselben mit Altona von *Schumacher* 191.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
Länge 141.
Beobachtete Polhöhe daselbst von *Fischer* 223.
- Arago**, über dessen Vergleichung einer Copie der Toise du Perou mit dem Original 193.
- Argelander, Friedr.**, Prof. u. Director der Sternwarte in Bonn, Beobachtungen des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen 115 171.
Beobachtungen des von *Galle* im Januar 1840 entdeckten Cometen 172. 249.
Beobachtungen des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 235.
Ueber die eigene Bewegung des Sonnensystems 209.
Beobachtete Lichtveränderungen des Sterns Mira 215.
Ueber die Helligkeit des Sterns α Pleidis 219.
Ueber Herrn *J. Frottesley's* Stern-Catalog und Vergleichung desselben mit dem seinigen 219.
Schreiben an den Herausgeber 233.
Druckfehler in *Bessels* Zonen 250.

- Arcona**, Länge 141. Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
- Asterops, κ Plejadum**, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Beobachtete Bedeckung vom Monde 1840 Januar 14 in Hamburg 191, in Cracau 381.
- Asteroiden der August- und Novemberperiode**. Erstere befinden sich wahrscheinlich im Februar, letztere im Mai eines jeden Jahres zwischen Sonne und Erde auf dem Radiusvector der letzteren von *A. Erman* 81.
- Astronom. Nachrichten**, Druckfehler in selbigen 94. 210.
Anzeige betreffend dieselben 15. 351. 367.
- Astronom. Uhren**, Prospect über *Urban Jürgensens* Werk betreffend die Verfertigung derselben 191. 335.
- Atlas, ϵ Plejadum**, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
Beobachtete Bedeckung desselben 1839 März 19 in Dorpat 37, August 30 in Hamburg 47, in Leiden 101.

B.

- v. Baeyer**, Major im Preuss. Generalstabe, über terrestrische Refraction 205.
- Balle**, beobachtete Sternschnuppen 1839 in Breslau, der Augustperiode 43, der Novemberperiode 103.
- Balzola, Don José**, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen und der Sonnenfinsternisse März 15. 1839 zu San Fernando 26.
- Barometer**, gleiche absolute Höhen eines *Schumacherschen* von *Pistor*, eines *Furtinschen* des Herrn *Del Cro* und des Barometers der Pariser Sternwarte 244.
Ueber die bei den Französischen Expeditionen nach Spitzbergen gebrauchten Barometer 241.
- Collimation von Pistor & Schieck** Nr. 125 Professor *Kersten* in Rostock gehörend 32.
- Barth**, Länge 141. Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
- Baumann**, Mechaniker in Berlin, Urmantel des Preuss. Fußes von demselben verfertigt 198.
- Beobachtungen, a. Sternschnuppen**, Sternbedeckungen, Planeten etc.
- Berichtigungen in Schumachers Reductionstafeln der Histoire céleste** 185.
Astron. Nachr. 94. 210.
Hansens Fundamentis 298.
Bessels Zonen 230. 250. 251.

- Berlin, daselbst beobachtete Sternschnuppen in den Augustperioden 1837 und 1839. 3. 41. 282. 311.
In den Novemberperioden 1836. 281, 1839. 314.
Resultate der dortigen Thermometerbeobachtungen von 1822 bis 1838 von *Mädler* 105. 207.
Daselbst entdeckte Cometen von *Galle* Decbr. 2, 1839 in der Jungfrau 47; Jan. 25 1840 im Drachen 128; März 6 1840 im Schwan 185.
Beobachtungen des 1^{ten} Cometen 47. 95. 113.
des 2^{ten} Cometen 128. 189.
des 3^{ten} Cometen 187. 239.
- Bernoullische Zahl, den Bruch der n^{ten} Zahl zu finden 351.
- Bessel, Fr. W., Geh.-Rath, Director der Königsberger Sternwarte, Mittheilung der auf der Königsberger Sternwarte beobachteten Sternschnuppen Aug. 10 und 11, 1839. 1. Novbr. 13, 1839. 45.
Versetzung von 27 Sternen der Plejaden aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet 33.
Ueber das Preuss. Längenmaass und die zu seiner Verbreitung durch Copien ergriffenen Massregeln 193.
Ein Hülfsmittel zur Erleichterung der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate 225.
Fornere Nachricht von der Bestimmung der Entfernung des 61^{ten} Sterns des Schwans 257.
Beobachtete Sternbedeckungen auf der Königsberger Sternwarte 1834, 1835, 1837, 1838 und 1839. 285.
Beobachtete Sonnenfinsternisse Mai 15 1836 daselbst 285.
Ueber ein Mittel zur Bestimmung der Brennweite des Objectivglases eines Fernrohrs 289.
Neue Formeln von *Jacobi*, für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate 305.
- Bessel, W., beobachtete Sternbedeckungen auf der Königsberger Sternwarte 285.
- Bewegung, über eigene Bewegung des Sonnensystems 209.
- Bianchi, Joseph, Professor und Director der Sternwarte in Modena, über den von demselben angezeigten Nebelfleck im Drachen von *Kaiser* 97.
Auszug aus einem Schreiben an den Herausgeber 345. 353.
Correspondirende Refractionsbeobachtungen 347. 353.
Beobachtete Sternbedeckung in Modena 350.
- Blackheath, Sternwarte daselbst von *J. Wrottesley* 219.
- Boberstein, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 41.
- v. Boguslawski, Prof. und Director der Breslauer Sternwarte, Beobachtungen von Sternschnuppen im August 1839 in Breslau 41. Im Novbr. 1839. 101.
Nachrichten von älteren Sternschnuppen-Beobachtungen und daraus abgeleitete Bahn des Sternschnuppensystems 104.
Beobachtungen des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen 109.
Des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 229.
- Bonn, Beobachtungen daselbst des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen 115. 171.
Des von *Galle* im Januar 1840 entdeckten Cometen 179. 249.
Des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 235.

- Bouvard, über einen Fehler in dessen Saturntafeln von *Méy* 29.
- Brandes, Dr. C. W. H., Beobachtungen von Sternschnuppen im August 1838 in Leipzig, mitgetheilt in einem Schreiben desselben an Dr. *Olters* 17.
- Breite, siehe Polhöhe.
- Bremen, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 41.
- Brennweite, über ein Mittel, die Brennweite eines Fernrohrs zu bestimmen 289.
- Breslau, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
Daselbst beobachtete Sternschnuppen 1833. 17; 1839 in August 41; 1839 im November 101.
Beobachtungen des von *Galle* im Decbr. 1839 entdeckten Cometen 109.
Beobachtungen des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 229.
- Brüssel, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
- Bujokluman, Länge 141.
Längenunterschied mit Dorpat gerechnet von *Hansen* 171.
- Burchardt, Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von dessen Mondtafeln mit *Bürg's* und *Damoiseau's* 337.
- Bürg, Zusammenstellung der period. Gleichungen von dessen Mondtafeln mit *Burchardts* und *Damoiseau's* 337.
- Busch, Observator der Königsberger Sternwarte, Beobachtungen von Sternschnuppen 1839 in Königsberg im August 1; im November 45.
Beobachtete Sternbedeckungen 1834 bis 1839 auf der Königsberger Sternwarte 285.
- Busolt, Beobachtungen von Sternschnuppen 1839 Novemberperiode in Königsberg 45.
Beobachtete Sternbedeckungen auf der Königsberger Sternwarte 285.

C.

- Cacciato, Director der Sternwarte in Palermo, correspondirende Refractions-Beobachtungen desselben 349. 355.
- Cadix, daselbst auf der Sternwarte St. Fernando beobachtete Stern- und Planetenbedeckungen in den Jahren 1836, 1837, 1838. 25.
Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1839. 15 März 27.
- Cambridge, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.
- Catalog, über *Wrottesley's* Stern-Catalog und Vergleichung desselben mit dem *Argelander'schen* 219.
Ueber den Pondschen von 1112 Sternen 269.
- Colono, g Plejaden. Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
- Bedeckung desselben beobachtet März 19 und Novbr. 20, 1839 in Leiden 100. 102; März 19, 1839 in Königsberg 286.
- Corquero, Don José Sanchez, Director der Sternwarte St. Fernando bei Cadix, Beobachtung der Sonnenfinsternis März 15 1839. 27.
- Chronometer, Notizen über *Kessels* Nr. 1314 von *Schmacker* 191.

Olausen, Thomas, Mittheilung an den Herausgeber über die 6 Constanten der elliptischen Bewegung 819.

Beweis, daß die algebraischen Gleichungen Wurzeln von der Form $a + bi$ haben 325.

Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von *Bürg's*, *Durchhard's* und *Dameiseau's* Mondtafeln 337.

Lehrsatz aus einer Abhandlung über die *Bernoullischen* Zahlen 351.

Comet. Allerhöchste Bestätigung der Cometen-Medaille und Bedingungen derselben 241.

Entdeckung eines Cometen in der Jungfrau Dec. 2, 1839 von *Galle* in Berlin 47.

Beobachtungen desselben in Berlin 47. 80. 95. 113.

in Altona 80. 111. 113.

in Hamburg 80. 109. 112. 114.

in Bonn 115. 171.

in Breslau 109.

in Kremsmünster 158.

Elemente von *Petersen* 80. 113.

von *Rümker* 80. 110.

von *Encke* 96.

von *Lundahl* 118. 171.

von *Koller* 159.

Ephemeride von *Galle* 95.

von *Lundahl* 173. 236.

Entdeckung eines Cometen im Drachen Januar 25, 1840 von *Galle* 128.

Beobachtungen desselben in Berlin 128. 190.

in Altona 128.

in Hamburg 128. 192. 285. 321.

in Bonn 171. 249.

Elemente von *Petersen* 128. 189.

von *Encke* 128. 190.

von *Rümker* 189.

von *Kysenus* 237.

Ephemeride von *Kysenus* 237.

Entdeckung eines Cometen im Schwan März 6, 1840 von *Galle* 185.

Beobachtungen desselben in Berlin 187. 233.

in Hamburg 187. 229. 231.

in Breslau 229.

in Altona 230.

in Bonn 235.

Elemente von *Galle* 187.

von *Petersen* 188. 230.

von *Rümker* 229. 232.

Ueber den *Olderischen* Cometen 228.

Ueber den Cometen von 1468. 234.

Ueber die Aehnlichkeit zwischen dem Cometen von 1764 und dem von Decbr. 1839 von *Wolfer's* 112.

Ueber die mathematische Identität des von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen mit dem von 1097 und 1468 von *Galle* und *Petersen* 188; von *Encke* 234.

Ueber dessen nahen Vorübergang am Jupiter-System im vorigen Jahre (1839) von *Galle* 252.

Beobachtungen der Vergleichungssterne des im Januar 1840 entdeckten Cometen am Hamburger Meridiankreise von *Rümker* 187. 231.

Coordinaten, über die Transformation der rechtwinklichten, von *Löwenstern* 373.

Cracau, Länge 141. 383.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170; mit Hamburg gerechnet von *Stechowski* 383.

Dasselbe beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 41.

Mondsterne 1839. 277.

Sternbedeckungen 1839. 279; Jan. 14, 1840. 381.

Beobachtungen von *Pallas*, *Jupiter* und *Uranus* 1839. 279.

Meteorologische Beobachtungen 1839. 275.

D.

Dameiseau, Zusammenstellung der periodischen Gleichungen von dessen Mondtafeln mit *Bürg's* und *Durchhard's* 337; mit *Hansen's* 302.

Danzig, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170. Sternbedeckungen 1835. 252.

Del Cress, Officier Supérieur au Corps Royal d'Etatmajor et des Ingenieurs géographes militaires de France, über die Barometer gebraucht bei den Expeditionen nach *Spitzbergen* 241.

Dölln, W., Gehülfe bei der Dorpater Sternwarte, Beobachtung der Plejadenbedeckung März 19, 1839 in Dorpat 37.

Dorpat, Länge 141.

Längenunterschied mit Bujaklunas gerechnet von *Hansen* 171. Beobachtungen der Plejadenbedeckung März 19, 1839. 37.

Drache, Nebelflock in demselben, angezeigt von *Bianchi* und beobachtet von *Kaiser* 97.

Entdeckung eines Cometen in diesem Gestirn Januar 25, 1840 von *Galle* in Berlin 128.

Druckfehler, in den Astr. Nachr. 94. 210; in *Bessels* Zonen 230. 250. 251; in *Hansens* Fundamentis 298.

E.

Edinburgh, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.

Elemente, s. Comet.

Electra, b Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Beard* 33.

Dessen Bedeckung März 19, 1839 beobachtet in Dorpat 37; in Leiden 100; in Königsberg 286.

Bedeckung Novbr. 20, 1839 beobachtet in Leiden 102.

Elberfeld, Bestimmung der Polhöhe durch Beobachtungen des Polasterne von *Hälsmann* 179.

Encke, J. F., Professor und Director der Sternwarte in Berlin, Beobachtungen des Cometen vom Dec. 1839. 47. 80. 95. 113. Elemente desselben 96.

Beobachtungen des Cometen vom Januar 1840. 128. 190.

Elemente desselben 128. 190.

Beobachtungen des Cometen vom März 1840. 167. 233.

Elemente desselben 187.

Ueber die mathematische Identität dieses Cometen mit dem von 1097 und 1468. 185. 234.

Engelhardt, Emil, Advocat in Gera, Auszug aus einem Schreiben an den Herausgeber 249.

Beobachtung der Sonnenfinsternis März 15, 1839. 249.

Geographische Lage vom Gera 252.

Ephemeride, a. Comet.

Ermann jun. A., Professor, über die Sternschnuppen aus Beobachtungen desselben 1837 und 1839 in der Augustperiode 3.

Ueber einige Thatsachen, welche wahrscheinlich machen, daß die Asteroiden der Augustperiode sich im Februar und die der Novemberperiode im Mai eines jeden Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Radiusvector der letzteren befinden 81.

Mitgetheilte Sternschnuppen-Beobachtungen in Potsdam 1825, in Berlin 1825, 1836, 1837, 1839 und in Köln 1839. 281. 311.

Berechnungen von Sternschnuppen-Beobachtungen 317.

F.

Fandino, Don José, Beobachtungen von Planeten und Sternbedeckungen in St. Fernando 26.

St. Fernando, Sternwarte bei Cadix, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen daselbst in den Jahren 1836, 1837, 1838. 25.

Der Sonnenfinsterniß März 15, 1839. 27.

Fischer, Fr., Beobachtungen zur Bestimmung der Feilhöhe von Apenrade 223.

Flemming, Beobachtung einer Sternbedeckung Juni 27, 1838 auf der Königsberger Sternwarte 286.

Vormeln für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate von **Jacobi** 305.

Fortin, Copien der Teise du Peron von ihm verfertigt 193.

Fundamenta Astronomiae von **Bessel**, Anzeige dieselbe betreffend 47.

Fundamenta nova etc. Auctore **P. A. Hansen**. Schreibfehler daselbst 298.

Funk, Beobachtung einer Sternbedeckung 1840 März 15 auf der Hamburger Sternwarte 191.

Fufs, Länge des Preussischen 195. 199.

Unsicherheit in der Länge des Rheinländischen 195.

Urmass des Preussischen verfertigt von **Pistor** 195; von **Baumann** 197.

G.

Galle, Gehülfe der Berliner Sternwarte, Entdeckung eines Cometen Decr. 2, 1839 in der Jungfrau 47.

Beobachtung dieses Cometen 47. 80. 95. 113.

Ephemeride desselben 95.

Entdeckung eines 2^{ten} Cometen 1840 Jan. 25 im Drachen 128.

Beobachtungen desselben 128. 190.

Entdeckung eines 3^{ten} Cometen 1840 März 6 im Schwan 185.

Beobachtungen desselben 187. 233.

Elemente und Bemerkungen über dessen Aehnlichkeit mit dem von 1097 u. 1468. 188.

Ueber dessen nahen Vorübergang am Jupiterssystem im vorigen Jahre 252.

Gambay, Copie der Teise du Peron von ihm verfertigt 193.

Gauss, C. F., Hofrath, Director der Göttinger Sternwarte, über dessen eingeführte Bezeichnung bei der Methode der kleinsten Quadrate 225.

Gera, geographische Lage 252.

Daselbst 1833 beobachtete Sternschnuppen von **Dr. Weisenborn** 17.

Beobachtung der Sonnenfinsterniß März 15, 1839. 249.

Gerling, Professor in Marburg, über den Gang dessen Chronometer Kessels Nr. 1314 von **Schumacher** 191.

Ghelinijk, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von **Hansen** 170.

Glogau, Groß-, daselbst 1839 in der Augustperiode beobachtete Sternschnuppen 41.

Greenwich, Länge 141.

Längenunterschied mit mehreren Oertern gerechnet von **Hansen** 170.

H.

Hamburg, Länge 141. 383.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von **Hansen** 170; mit Cracau gerechnet von **Stechowski** 383.

Daselbst beobachtete Sternbedeckungen von **Rümker**, **Dr. Peters** und **Funk** 1839. 47. 48. 191; 1840. 191.

Beobachtungen des Cometen vom December 1839. 80. 109. 112. 114. Des Cometen vom Januar 1840. 128. 192. 285. 321. Des Cometen vom März 1840. 187. 229. 231.

Beobachtungen der Sterne am Meridiankreise, womit der Comet vom Jan. 1840 verglichen worden ist 187. 231.

Hansen, P. A., Professor und Director der Seeberger Sternwarte, Beschreibung der Einrichtungen, welche am Meridiankreise der Seeberger Sternwarte angebracht worden sind, um größere Genauigkeit in der Beobachtung der Vertikalwinkel zu Wege zu bringen 49.

Längenunterschiede aus Sternbedeckungen der Jahre 1836, 1835, 1834 und 1833. 117. 129. 161.

Auszug aus einem Schreiben an den Herausgeber 293.

Schreiben an den Herausgeber, enthaltend die richtigen Zahlenwerthe für p in der Tafel „1794 Dec. 18. pag. 133 Z. D. 15^{te}“ in **Schumachers** Sammlung von Hülftafeln 2^{tes} Heft p. 30. 185.

Ueber seine Mondstörungen und Vergleichung derselben mit den **Damoisrauschen** 301.

Schreibfehler in seinen **Fundamentis** 289.

Hansen, Kaufmann in Apenrade, beobachtete Sternbedeckung Januar 14, 1840 und Jupiterstrabanten-Verfinsternung Decr. 23, 1833 in Apenrade 191.

Hartnup, J., Gehülfe bei der Sternwarte in Blackheath 219.

Hassler, Beobachtung der Sonnenfinsterniß 1838 Sept. 18 in Wiesel Mountain in Nordamerika 251.

Herschel, Mifs Caroline, über eine Abschrift des Gedichts „The old Telescop“ von ihr 324.

Herschel, Sir John, F. W. Baronet, über dessen Rede bei der Mittheilung der Preismédaille an **Plana** 293. „The old Telescope“ ein Gedicht von demselben 323.

Herschel, William, über dessen 40füßiges Telescop 323.

Hertzer, Director, Beobachtungen von Sternschnuppen in den Augustperioden 1837 und 1839 in Berlin 3.

Berechnung von correspondirenden Sternschnuppen 315.

Hoeniger, Beobachtungen von Sternschnuppen in der Novemberperiode 1839 in Breslau 101.

Höhe über dem Meere von Kressmünster, mitgetheilt von Koller 159.

de Hoyos, Don Francisco, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen 1836, 1837 und 1838 zu St. Fernando 26.

Beobachtung der Sonnenfinsternisse 1839 März 15 daselbst 28.

Hülsmann, evangelischer Pfarrer, Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld durch Beobachtungen des Polarsterns 179.

Höhen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld, mit einem *Ertelschen* Universal-Instrument im Jahre 1839 gemessen 183.

v. Humboldt, Alexander Baron, Mittheilung eines Briefes von *Lagrange* an *Laplace* 33.

I.

Jablonski, Dr., Beobachtungen von Sternschnuppen in der Augustperiode 1837 in Berlin 3.

Jacobi, Professor, dessen neue Formeln für einen Fall der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate mitgetheilt von *Bessel* 305.

Jahn, Sternschnuppenbeobachtungen 1833. 17.

Jungfrau, Entdeckung eines Cometen in diesem Sternbilde Decbr. 2, 1839 von *Galle* in Berlin 47.

Jupiter, Bedeckung vom Monde 1838 Juli 25 beobachtet in St. Fernando 26.

Beobachtungen desselben 1836 auf der Wilnaer Sternwarte 359; 1839 auf der Cracauer Sternwarte 279.

Jupiterstrabanten-Verfinsterungen, beobachtet 1833 Decbr. 23 von *Hansen* in Apenrade und *Schumacher* in Altona 191; 1835 Jan. 8, Febr. 10, März 21, September 24, 26, Octbr. 26, Novbr. 20, 27 in Wilna von *Slaviuski* 247.

Jürgensen, Louis Urban, Verwahrung gegen Theilnahme an der vor kurzer Zeit bei *Ludwig Schumann* in Leipzig erschienenen Uebersetzung des von seinem sel. Vater herausgegebenen Werkes über die höhere Uhrmacherkunst 336.

Jürgensen, Urban, Prospectus über dessen Werk betreffend die Verfertigung astronomischer Uhren 192.

K.

Kaiser, Fr., Professor und Director der Sternwarte in Leiden, Schreiben an den Herausgeber, enthaltend Nachrichten über die dortige Sternwarte 97.

Ueber die von *Bianchi* angezeigten Nebelflecke im Drachen und Hercules 98.

Druckfehler in den Astr. Nachr. Bd. XVI p. 374. 98.

Länge und Breite der Sternwarte in Leiden 100.

Plejaden-Bedeckungen 1839 März 19, August 30 und November 20 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden 100.

Kalmberg, Capt., Beobachtung der Plejadenbedeckung März 19, 1839 in Dorpat 37.

Karsten, Professor, Polhöhe von Rostock 32.

Collimation dessen Barometer von *Pistor* und *Schick* Nr. 125. 32.

Beobachtete Sternbedeckungen Aug. 30, 1839 in Rostock 191.

Kessels, Heinr. Joh., Agent, über den Gang dessen Chronometer Nr. 1252, 1260 und 1314 von *Schumacher* 31. 191.

Koller, M., Professor und Director der Sternwarte in Kressmünster, Beobachtungen und Elemente des Cometen vom Decbr. 1839. 157.

Meteorologische Beobachtungen von 1825 bis 1839 in Kressmünster 160.

Höhe von Kressmünster über dem Meere 160.

Königsberg, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 1; im November 45.

Bestimmung von 27 Plejadensternen aus Meridianbeobachtungen daselbst von *Bessel* 33.

Anzeige betreffend die Königsberger astronomischen Beobachtungen 48.

Druckfehler in den Zonen-Beobachtungen 230. 250. 251.

Beobachtungen von Sternbedeckungen 1834, 1835, 1837, 1838, 1839 und der Sonnenfinsternisse Mai 15, 1836. 285.

Beobachtungen zur Bestimmung der Entfernung des 61^{sten} Sterns des Schwans 257.

Krakau u. Cracau.

Kreil, Adjuncten bei der Prager Sternwarte, Schreiben an den Herausgeber über angestellte magnetische Beobachtungen auf der Prager Sternwarte 269.

Kressmünster, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.

Beobachtungen des Cometen vom Decbr. 1839 daselbst von *Koller* 157.

Meteorologische Beobachtungen von 1825 bis 1839 und daraus abgeleitete Höhe von Kressmünster über dem Meere 159.

Kunze, Dr., Sternschnuppenbeobachtungen 1833 in Weimar 17.

Kysaens, R., Elemente und Ephemeride des Cometen vom Januar 1840. 237.

Beobachtungen desselben 249.

Vergleichung der Beobachtungen mit seinen Elementen 235.

Beobachtete Lichtveränderungen des Sterns α Ceti 217.

L.

de Lagrange, Brief desselben an *Laplace* mitgetheilt von *A. v. Humboldt* 33.

de Laplace, Brief an ihn von *Lagrange* mitgetheilt durch *A. von Humboldt* 33.

de Laplace, Marquis, über die Correspondance zwischen Mr. de Laplace und Mr. de Lagrange 37.

- Längenunterschied zwischen Rostock und Altona von Schumacher 31.**
Aus Sternbedeckungen in den Jahren 1836, 1835, 1834 und 1833 zwischen Greenwich und Altona, Apenrade, Arcona, Barth, Breslau, Brüssel, Cambridge, Cracau, Danzig, Edinburg, Ghelinfik, Hamburg, Kremsmünster, Lübeck, Prag, Sternwarte, Warschau, Wien, Wilna, gerechnet von Hansen 170.
Zwischen Bujukluman und Dorpat von Hansen 171.
Zwischen Hamburg und Cracau von Stechowski 383.
Länge von Altona, Apenrade, Arcona, Barth, Breslau, Brüssel, Bujukluman, Cambridge 141; Cracau 141. 383; Danzig, Dorpat, Edinburg 141; Gera 252; Ghelinfik, Greenwich 141; Hamburg 141. 383; Kremsmünster 141; Leiden 100; Lübeck, Prag (Sternwarte), Warschau, Wien, Wilna 141,
Leiden, geographische Lage 100.
Ueber die Einrichtung der Sternwarte von Kaiser 97.
Beobachtungen der Plejadenbedeckungen 1839 März 19, August 30 und November 20. 100.
Leipzig, daselbst 1833 beobachtete Sternschnuppen von Brandes und Thirne 17; 1839 in der Augustperiode 41.
Licht, die Zeit, welche es gebraucht, um vom dem 61^{ten} Stern des Schwans zur Erde zu gelangen 274.
Löwenstern, S., über die Transformation der rechtwinklichten Coordinaten 373.
Lübeck, Länge 141.
Längenunterschied mit Greenwich aus Sternbedeckungen gerechnet von Hansen 170.
Lundahl, Magister, Elemente des Cometen vom Decbr. 1839. 118. 172.
Vergleichung dieser Elemente mit Beobachtungen 286.
Ephemeride dieses Cometen 173. 236.
Untersuchungen über die eigene Bewegung des Sonnensystems 209.
Luther, beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode auf der Königsberger Sternwarte 1.

M.

- Mädler, J. H., Professor und Doctor, über die Darstellung der sichtbaren Mondhalbkugel von der Hofrätin Witté in Hannover 29.**
Gemeinschaftliche Passagenbeobachtungen mit Nehus am Altonaer Meridiankreise 79.
Thermometrische Resultate der Berliner Beobachtungen von 1822 bis 1838. 105. 207.
Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz des Herrn Prof. Ermann über die Sternschnuppen im August und November und ihre Einwirkung auf die Temperatur 207.
Ueber das 40füßige Herschel'sche Telescop 323.
Mädler, Minna, geb. Witté, Professorin, Uebersetzung von J. Herschel's Lied „The old Telescope“ 324.
Magnetische Beobachtungen, über die 1839 und 1840 auf der Prager Sternwarte angestellten 269.
Mahler, Mechanicus in München, Preis-Courant von ihm und Opticus Merz 329.

- Maja, e Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von Bessel 33.**
Bedeckung desselben beobachtet 1839 März 19 und Nov. 20 in Leiden 101; 1839 August 29 und Sept. 23 in Breslau 43; 1840 Jan. 14 in Hamburg und Apenrade 191.
Mamertius, kalter Tag im Mai 88.
Marquez, Don Francisco, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen 1836 und 1838 zu St. Fernando 25.
Beobachtung der Sonnenfinsternisse März 15, 1839 daselbst 27.
Mars, Beobachtungen desselben 1836 auf der Wilnaer Sternwarte 365.
Martinez, Don Rafael, Beobachtungen von Planeten- und Sternbedeckungen 1836, 1837, 1838 und der Sonnenfinsternisse 1839 März 15 zu St. Fernando 25. 28.
Meer, Höhe von Kremsmünster über demselben 159.
Meridiankreis, Beschreibung der von Hansen an dem Seiberger angebrachten Einrichtungen, um größere Genauigkeit in den Beobachtungen der Verticalwinkel zu Wege zu bringen 49.
Merope, d Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von Bessel 33.
Beobachtete Bedeckung desselben 1839 März 19 in Dorpat 39; in Leiden 100; in Königsberg 286; Aug. 30 in Hamburg 47; in Breslau 43.
Merz, Opticus in München, Preis-Courant von ihm und Mechanicus Mahler 329.
Methode der kleinsten Quadrate. Ein Hilfsmittel zur Erleichterung der Anwendung derselben von Bessel 225.
Jacob's Formeln für einen Fall der Anwendung derselben mitgetheilt von Bessel 305.
Eingeführte Bezeichnung von Gauss 225.
Meteorologische Beobachtungen, von 1825 bis 1839 in Kremsmünster 159.
Ausgang desselben 1835 auf der Wilnaer Sternwarte 247.
Ausgang desselben 1839 auf der Cracauer Sternwarte 274.
Micrometermessungen des Abstandes der ausgetretenen Plejaden-Sterne vom Mondrande 1839 März 19 in Dorpat 40.
Ueber die am großen Refractor der Dorpater Sternwarte von a Lyrae zur Bestimmung der Parallaxe dieses Sterns von Struve 177.
Von dem 61^{ten} Stern des Schwans mit dem großen Heliumeter der Königsberger Sternwarte 257.
Modena, daselbst beobachtete Sternbedeckung 1839, 25 August 350.
Correspondirende Refractions-Beobachtungen daselbst 353.
Moine, M. L., Ancien Professeur des arts liberaux et mecaniques, et Collaborateur du feu Abraham Brignot, Anzeige dessen „Nouveau traité général élémentaire, pratique et théorique d'Horlogerie“ 251.
Mondhalbkugel, dargestellt von der Hofrätin Witté in Hannover 29.
Mondsterne, Beobachtungen auf der Wilnaer Sternwarte 1835. 245.
Montajo, Don Saturnino, Beobachtungen von Planeten und Sternbedeckungen 1836, 1837, 1838 und der Sonnenfinsternisse 1839 März 15 zu St. Fernando 25. 28.

N.

- Nachrichten über den im Decbr. 1839 von *Galle* entdeckten Cometen 47. 80. 96. 109. 113. 115. 157. 171. 236.
 Ueber den von *Galle* im Januar 1840 entdeckten Cometen 128. 171. 189. 235. 249. 285. 321.
 Ueber den von *Galle* im März 1840 entdeckten Cometen 185. 229. 233. 235. 252.
 Nebelfleck, über einen, im Drachen 97, im Hercules 98.
 v. Nebus, Ingenieur-Capitain, gemeinschaftliche Passagen-Beobachtungen am Altonaer Meridiankreise mit *Mädler* 79.

O.

- Oels, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 41.
 Olbers, W., Doctor, Schreiben des Herrn Dr. *Brandes* an denselben 17. Ueber dessen Cometen 234.
 Osnabrück, daselbst beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Augustperiode 41.

P.

- Packendorf, Studiosus, Beobachtungen von Sternschnuppen in der Augustperiode 1839 in Berlin 5.
 Berechnungen von Sternschnuppen-Beobachtungen 319.
 Padua, Polhöhe 346.
 Correspondirende Refractionsbeobachtungen daselbst 345. 355.
 Palermo, Polhöhe 349.
 Correspondirende Refractionsbeobachtungen daselbst 349. 355.
 Pallas, Beobachtungen derselben auf der Cracauer Sternwarte 1839. 279.
 Paucratius, kalter Tag im Mai 88.
 Parallaxe, von α Lyrae 177; von 61 Cygni 257.
 Passagenbeobachtungen am Altonaer Meridiankreise gemeinschaftlich von *Mädler* und *Nebus* 79.
 Peters, A. C. F. Dr., Observator der Sternwarte zu Pulkova, beobachtete Sternbedeckungen in Hamburg 48.
 Petersen, Studiosus, Beobachtungen von Sternschnuppen in der Augustperiode 1839 in Berlin 5.
 Berechnungen von Sternschnuppenbeobachtungen 317.
 Petersen, A. C., Observator der Altonaer Sternwarte, Beobachtungen des Cometen vom Decbr. 1839. 80. 111. 113.
 Elemente desselben 80. 113.
 Beobachtungen des Cometen vom Januar 1840. 128.
 Elemente desselben 128. 189.
 Beobachtungen des Cometen vom März 1840. 230.
 Elemente desselben 188. 230.
 Ueber die Aehnlichkeit der Elemente dieses Cometen mit denen des Cometen von 1097 und 1468. 188.
 Pistor, Urmaaf des Preussischen Fusses von demselben verfertigt 195.
 Plana, über dessen Mondstörungen 203.

- Planetenbedeckungen vom Monde beobachtet 1838 Juni 27, Juli 25 in St. Fernando 26.
 Plantamour, Dr., beobachtete Sternbedeckungen auf der Königsberger Sternwarte 285.
 Plejaden, Verzeichnisse der Oerter von 27 Sternen derselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
 Bestimmung einiger Sterne derselben von *Struve* in Dorpat 41.
 Beobachtete Bedeckung derselben vom Monde 1839 März 19 in Dorpat 37; in Leiden 100; in Königsberg 286. August 30 in Breslau 43; in Hamburg 47; in Leiden 101. Septbr. 26 in Breslau 43. Novbr. 20 in Leiden 102. 1840 Januar 14 in Hamburg und Apenrade 191; in Cracau 381.
 Plejone, h Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.
 Beobachtete Bedeckung derselben vom Monde 1839 März 19 in Dorpat 39; in Leiden 100. August 30 in Breslau 43; in Hamburg 47.
 Polarstern, Beobachtungen desselben zur Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld von *Halmann* 179.
 Polhöhe von Apenrade 223; Elberfeld 179; Gera 252; Leiden 100; Padua 346; Palermo 349; Pulkova 312; Rostock 32.
 Pond, über dessen Stern-Catalog von 1112 Sternen 200.
 Prager Sternwarte, Länge 141.
 Längenunterschied mit Greenwich berechnet von *Hansen* 170.
 Daselbst angestellte magnetische Beobachtungen von *Kreil* 369.
 Preis-Courant des optischen Instituts *Utchneider* und *Fraunkhofer* in München 329.
 Prospectus über *Urban Jürgensens* Werk, betreffend die Verfertigung astronomischer Uhren 192.
 Pulkova, über die auf der Sternwarte vorzunehmenden astronomischen Arbeiten von *Struve* 107.
 Polhöhe 312.

R.

- Refraction, über terrestrische, von *Bayer* 205.
 Correspondirende Refractionsbeobachtungen in Modena, Padua und Palermo mit Bemerkungen darüber von *Bianchi* 345. 353.
 Refractor, großer, der Dorpater Sternwarte, über die Micrometernmessungen mit demselben zur Bestimmung der Parallaxe von α Lyrae 177.
 Ueber den Stülfgen der Leidener Sternwarte 97.
 Reptold, A. und G., Wasserwagen-Fühlhebel von demselben verfertigt 200.
 Beobachtungen der Polhöhe von Pulkova mit einem von ihnen verfertigten Passagen-Instrument 311.
 Schreiben des Herrn Staatsraths v. *Struve* an dieselben 309.
 Riemann, beobachtete Sternschnuppen 1839 in der Novemberperiode in Breslau 101.
 Rostock, Breite und Längenunterschied mit Altona von *Schumacher* 31.
 Beobachtete Sternbedeckungen 1839 August 30 von *Karsten* 191.

- Rämker, Charles**, Director der Hamburger Sternwarte, beobachtete Sternbedeckungen 1839. 47; 1840. 191. 252.
 Sternschnuppen 1839 in der Novemberperiode 111.
 Beobachtungen des Cometen vom December 1839. 80. 109. 112. 114.
 Elemente desselben 80. 110.
 Beobachtungen des Cometen vom Januar 1840. 128. 192. 285. 321.
 Elemente desselben 189.
 Vergleichungs-Sterne desselben beobachtet am Hamburger Meridiankreise 187. 231.
 Beobachtungen des Cometen vom März 1840. 187. 229. 231.
 Elemente desselben 229. 232.
Rybnik, dasselbe in der Augustperiode 1839 beobachtete Sternschnuppen 41.

S.

- Sahler, Dr.**, Beobachtung der Plejadenbedeckung 1839 März 19 auf der Dorpater Sternwarte 37.
Sammlung von Hülfsstafeln zweites Heft von **H. C. Schumacher**, Rechnungsfehler pag. 30 dasselbst 185.
Santini, Professor und Director der Paduaer Sternwarte, correspondirende Refractions-Beobachtungen 345. 365.
Saturn, über einen Fehler in **Devarde** Tafeln 29.
 Beobachtungen desselben 1836 auf der Wilnaer Sternwarte 361.
Sawitsch, Dr., Beobachtung der Plejadenbedeckung März 19, 1839 auf der Dorpater Sternwarte 37.
Schlüter, Gehülfe bei Geh.-Rath **Bessel**, Beobachtungen von 61 Cygni mit dem großen Heliometer 267.
 Beobachtungen von Sternbedeckungen 1839 in Königsberg 286.
 Beobachtete Sternschnuppen in der Augustperiode 1839 in Königsberg 1.
Scholz, beobachtete Sternschnuppen 1839 im August in Breslau 22.
Schulze, beobachtete Sternschnuppen 1839 im August 17.
Schumacher, H. C., Conferenzrath, Längenunterschied zwischen Rostock und Altona 31; zwischen Apenrade und Altona 191.
 Nachrichten über den Cometen vom December 1839. 80. 109. 113.
 Nachrichten über den Cometen vom Januar 1840. 128. 189.
 Nachrichten über den Cometen vom März 1840. 185. 229.
 Vermischte Nachrichten 47. 111. 191. 251.
 Allerhöchste Bestätigung der Cometen-Medaille 241.
 Ueber die Vergleichung dessen Barometers von **Pistor** mit einem **Fertiaschen** des Herrn **Del Cro** und dem Barometer der Pariser Sternwarte 244.
 Beobachtung einer Jupiterstrahanten-Verfinsternung Dec. 23, 1833 in Altona 191.
 Berichtigung eines Rechnungsfehlers in dessen „Sammlung von Hülfsstafeln“ zweites Heft 185.

- Schwan**, Entdeckung eines Cometen in diesem Sternbilde März 6 1840 von **Galle** in Berlin 185.
Schwabe, Hofrath, über Sonnenflecke im Jahre 1839. 223.
Schweizer, Beobachtungen von Sternschnuppen in Königsberg 1839 in der Augustperiode 1; in der Novemberperiode 45.
Seeberger Meridiankreis Beschreibung der von **Hansen** demselben angebrachten Einrichtungen, um größt Genauigkeit in der Beobachtung der Verticalwinkel zu Wege zu bringen 49.
Servatius, kalter Tag im Mai 88.
Slavinski, Professor und Director der Wilnaer Sternwarte, astronomische Beobachtungen 1835 auf der Wilnaer Sternwarte von Sternbedeckungen, Jupiterstrahanten-Verfinsternungen, Mondsternen, und vom Uranus, nebst Auszug aus dem meteorologischen Journal desselben Jahres 243.
 Beobachtungen der Planeten Mars, Jupiter, Saturn und Uranus 1836 dasselbst 359.
Sonnenfinsternisse, beobachtete, 1836 Mai 15 in Königsberg 285; 1838 Septbr. 18 in Wenzel Mountain in Nordamerika 251; 1839 März 15 in St. Fernando 27, in Gera 249.
Sonnenfleck, über die, von 1839. 223.
Sonnensystem, über die eigene Bewegung desselben 209.
Steenkowski, Dr. J. K., beobachtete Sternbedeckungen 1840 Jan. 14 in Cracau 381.
 Berechnung des Längenunterschiedes zwischen Hamburg und Cracau 383.
Steinfurth, Mechanicus in Königsberg 257.
Sternbedeckungen, Längenunterschiede aus den Beobachtungen in den Jahren 1836, 1835, 1834 und 1833 berechnet von **Hansen** 117. 129. 145. 161.
 Länge von Cracau und Hamburg aus der Plejadenbedeckung 1840 Jan. 14 berechnet von **Dr. Steenkowski** 383.
Sternbedeckungen beobachtet
 1834 März 18, April 20, Mai 20, Aug. 12 in Königsberg 285.
 1835 Januar 18, April 6 in Danzig 282.
 — Febr. 4, April 6, Juni 10, Novbr. 25 in Königsberg 285.
 — April 4, 5, 6, Juni 10, August 27, October 3 in Wilna 247.
 1836 März 4, April 3, Mai 28, Juli 23, Nov. 5, 29 auf St. Fernando 25.
 1837 März 14, 15, 16, August 14, September 14 in Königsberg 285.
 — August 11, 21, November 22 auf St. Fernando 26.
 1838 Jan. 8, Februar 1, 5, Juni 27, December 26 in Königsberg 285.
 — Juni 27, Juli 25 auf St. Fernando 26.
 1839 Febr. 19, März 19, Mai 25, Juli 23, Octbr. 18, 19 in Königsberg 286.
 — März 19 in Dorpat 37.
 — Mai 25, 27, Aug. 25, 29, 30, Septbr. 1, 26, Octbr. 19, 29, 31 in Hamburg 47. 48.

Sternbedeckungen beobachtet:

- 1839 März 19, August 30, November 20 in Leiden 100
 — August 30 in Rostock 191.
 — März 21, April 16, Juli 23, August 25, Oct. 18, 19,
 Novbr. 14, Decbr. 10, 12 in Cracau 279.
 — August 25 in Modena 350.
 — August 29, 30, Septbr. 23, 25, 26, Octbr. 17, 18, 19
 in Breslau 43.
 1840 Januar 11, 13, 14, März 15, April 11, 22 in Ham-
 burg 191. 252.
 — Januar 14 in Apenrade 191.
 — Januar 14 in Cracau 381.

Sterne, Positionen von 27 Plejadensternen aus Königsberger Me-
 ridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.

Positionen der Anonymen bei der Plejadenbedeckung März 19
 1839 in Dorpat 41.

Positionen der Vergleichungs-Sterne zu dem zweiten von
Galle entdeckten Cometen, bestimmt am Hamburger Me-
 ridiankreise von *Rümker* 187. 231.

Lichtveränderungen von Mira 215.

Ueber die Helligkeit von α Piscis 219.

Ueber die jährliche Parallaxe des 61^{sten} Sterns des
 Schwans 267.

Entfernung dieses Sterns von der Erde 274.

Ueber die Parallaxe von α Lyrae 197.

Stern-Catalog siehe Catalog.

Sternschnuppen-Beobachtungen

- 1825 Septbr. 17, Octbr. 4 in Potsdam und Berlin 281.
 1833 im August in Leipzig, Gera und Weimar 17.
 1836 November 14 in Berlin 281.
 1837 August 10 in Berlin 281.
 1839 in der Augustperiode in Berlin 281. 311; in Königs-
 berg 1.
 — in der Novemberperiode in Königsberg 45; in Ber-
 lin 311; in Hamburg 111; in Breslau 103.
 Beobachtungen correspondirender Sternschnuppen, nebst den
 daraus berechneten Resultaten 315.
 Uebersicht der Resultate aus Beobachtungen für den Conver-
 genzpunkt ihrer Bahnen 319.
 Nachrichten von älteren Beobachtungen und daraus abge-
 leitete Bahn des Sternschnuppensystems von *Dagur-
 lawski* 104.
 Ueber einige Thatfachen, welche wahrscheinlich machen,
 daß die Asteroiden der Augustperiode sich im Februar,
 und die der Novemberperiode im Mai eines jeden
 Jahres zwischen der Sonne und der Erde auf dem Ra-
 diusvector der letzteren befinden, von *Erman* 81.
 Ueber die Sternschnuppen der Augustperiode aus Beobach-
 tungen derselben im Jahre 1839 von *Erman* 3.

Sternwarte zu Blackheath 219.

Struve, Otto, Berechnung der Ortsbestimmungen und Vergleich-
 ung der Chronometer für die Beobachtung der Ple-
 jadenbedeckung März 19, 1839 in Dorpat 38.

Struve, W., wirklicher Stadtrath, Director der Sternwarte zu
 Pulkova, Beobachtung der Plejadenbedeckung März 19,
 1839 auf der Dorpater Sternwarte 37.

Ueber die auf der Pulkovaer Sternwarte vorzunehmenden
 astronomischen Arbeiten 107.

Ueber die Parallaxe von α Lyrae nach Meridometermessungen
 am großen Refractor der Dorpater Sternwarte 177.

Schreiben an die Gebrüder *Repsold*, und Mittheilung von
 Beobachtungen der Polhöhe von Pulkova mit dem von
 ihnen verfertigten großen Durchgangsinstrument 309.

T.

Tafeln, Berichtigung eines Rechnungsfehlers in *Schumachers*
 „Sammlung von Hälftafeln, zweites Heft“ von
Hansen 186.

Taygeta, ϵ Plejadum, Ort desselben aus Königsberger Me-
 ridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.

Beobachtete Bedeckung desselben vom Monde Sept. 26, 1839
 in Breslau 43; Novbr. 20, 1839 in Leiden 102; Ja-
 nuar 14, 1840 in Hamburg 191; in Cracau 381.

Thermometrische Resultate der Beobachtungen in Berlin
 1822 bis 1838 von *Müller* 105. 207.

Thieme, M., Sternschnuppen-Beobachtungen 1833 in Leip-
 zig 17.

Toise du Perou, über Coplen derselben 193.

U.

Uranus, Beobachtungen desselben 1835 und 1836 in Wilna
 243. 365; 1839 in Cracau 280.

V.

Venus, Beobachtungen von Flecken auf derselben 307.

Verbesserungen in den Astron. Nachr. 94. 210; Reductions-
 tafeln der Hist. Cél. 185; *Hansens* Fundamentis 298;
Bessels Zonen 230. 250. 251.

Vergleichungs-Sterne des im Januar 1840 von *Galle* ent-
 deckten Cometen, bestimmt am Hamburger Meridian-
 kreise von *Rümker* 187. 231.

Verzeichniß von 27 Sternen der Plejaden aus Königsberger
 Meridianbeobachtungen abgeleitet von *Bessel* 33.

Der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute
Utachneider und *Fraunhofer* in München von dem Ei-
 genthümern desselben, Opticus *Mers* und Mechanicus
Mahler für nachstehende Preise verfertigt werden 329.

de Vico, S. J., Director der Sternwarte im Collegio Romano,
 Beobachtungen von Flecken auf der Venus 307.

W.

Warschau, Länge 141.

Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von *Hansen* 170.

Weasel Mountain, eine Station des Herrn *Hassler* bei seiner
 Küsten-Vermessung in Nordamerika, geographische
 Lage 251.

Beobachtung der Sonnenfinsterniße 1838 Septbr. 18 da-
 selbst 251.

Weimar, beobachtete Sternschnuppen 1833 daselbst 17.
 Weissenborn, Dr., beobachtete Sternschnuppen 1833 in
 Gera 17.
 Weiss, Max, Dr. Professor, Director der Cracauer Sternwarte,
 Schreiben an den Herausgeber enthaltend Auszüge aus
 den meteorologischen Beobachtungen 1839 in Cra-
 cau 275.
 Beobachtungen der Planeten Pallas, Jupiter, Saturn, von
 Mondsternen und Sternbedeckungen 1839 auf der Cra-
 cauer Sternwarte 277.
 von Wied, Prinz Maximilian, über dessen Beobachtungen im
 Innern Nordamerika's zu Fort Union am obern Mis-
 souri 207.
 Wiedemann, beobachtete Sternschnuppen in der Augustperiode
 1839 in Breslau 41.
 Wien, Länge 141.
 Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von Hansen 170.

Wilna, Länge 141.
 Längenunterschied mit Greenwich gerechnet von Hansen 170.
 Beobachtungen daselbst im Jahre 1835. 243; im Jahre
 1836. 359.
 Witte, Hofrathin, Darstellung der sichtbaren Mondhalbkugel 23.
 Wolfers, Dr., über die Aehnlichkeit der Elemente des von
 Galle im Decbr. 1839 entdeckten Cometen mit dem
 des Cometen von 1764. 112.
 Wrottesley, John, über dessen Stern-Catalog 219.
 Vergleichung desselben mit dem Argelander'schen 221.

Z.

Zehrtmann, Capitain in der dänischen Marine, über dessen
 Vergleichung einer Copie der Tolse du Perou mit dem
 Original 193.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN,

h e r a u s g e g e b e n

v o n

H. C. S c h u m a c h e r,

Conferenzrath, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Commandeur vom Dannebrog und Dannebrogsmann, Ritter des Königl. Schwed. Nordsternordens, des Königl. Preussischen Rothen Adlerordens zweiter Classe, des Kaiserl. Russischen St. Annen- und Stanislausordens zweiter Classe und der Ehrenlegion, Mitglie der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, London, Edinburgh, Stockholm, Göttingen und Upsala, der Königl. astron. Gesellschaft in London, der americanischen Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, und der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Ehrenmitglie der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der meteorolog. Gesellschaft in London, der Society of useful arts in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg und der naturforschenden Gesellschaft in Rostock, Correspondent des Französischen Instituts, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Berlin, Brüssel, Neapel, Padua, Palermo und Turin.

A c h t z e h n t e r B a n d.

Mit einem Inhaltsverzeichniss, Register und 5 Kupfertafeln.

A l t o n a 1841.

gedruckt in der *Hammerich- und Lesser'schen* Buchdruckerei.

I n h a l t.

Nr. 409.

Ueber die Sternwarte in Leiden, und die ersten daselbst angestellten Micrometer-Messungen. Von Herrn Professor *F. Kaiser*. 1.

Nr. 410.

The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians 17. — Schreiben des Hrn. *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 23. — Bemerkungen über trigonometrische Nivellements, insbesondere über die terrestrische Strahlenbrechung. Von Herrn Professor Dr. *Grunert* zu Greifswald 25. — Sternbedeckungen 31.

Nr. 411.

Nachrichten über die Kaiserliche Hauptsternwarte Pulkowa. Von dem Herausgeber 33. — Gang des Chronometers Kassels 1314, von Herrn Professor *Gerling* 46. — Schreiben des Herrn Professors *Bache* an den Herausgeber 47.

Nr. 412.

Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber 49. — Sternbedeckungen beobachtet zu Breslau von 1839 October 29 bis 1840 April 11. 51. — Schreiben des Herrn *Fr. Fischer* an den Herausgeber 53. — The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians. (Beschluss.) 56. — Briefe des Herrn Dr. *Bremicker* und Herrn *Galle* an den Herausgeber 63. — Elemente des Cometen von Herrn Observator *Petersen* 53.

Nr. 413.

Schreiben des Herrn Majors *Davis* an den Herausgeber 65. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 67. — Schreiben des Herrn Hofraths *Schwabe* in Dessau, an den Herausgeber 67. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 69. — Marche du chronomètre Nr. 31 de *Hauth*, marchant un mois, appartenant à Son Excellence l'Amiral de *Greigh* 69. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 71. — Sternbedeckungen in Nordamerika beobachtet 73. — Jupiterstrabanten-Verfinsterungen auf der Altonaer Sternwarte beobachtet von Herrn Observator *Petersen* 77. — Plejadenbedeckung 1840 Dec. 7. 79. — Schreiben des Herrn Prof. *Mädler*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber 79.

Nr. 414.

Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Greenwicher Sternwarte, an den Herausgeber 81. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania, an den Herausgeber 83. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber 83. — Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber 86. — Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber 89. — Beschreibung eines neuen Micrometers. Von Herrn Th. *Claussen* 95.

Nr. 415.

Ueber die Grandformeln der Dioptrik. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 97. — Schreiben des Herrn *d'Abbadie* an den Herausgeber 107.

Nr. 416.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 113. — Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840. 113.

Nr. 417.

Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840. Von Herrn Professor *Argelander* (Beschluss.) 129. — Sternbedeckungen und Jupiterstrabanten-Verfinsterungen beobachtet in Bonn von Herrn Professor *Argelander* 133. — Beweise der beiden ersten Haupttheoreme der Dioptrik. Von Herrn *Thomas Clausen* 135. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber 139. Positionen des 4ten Cometen von 1840 hergeleitet aus den Bonner Beobachtungen. Von Herrn Professor *Argelander* 139. Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber 141. — Schreiben des Herrn Hofraths *Gauß*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber 143. — Beobachtung der Mondfinsterniss am 5ten Februar auf der Hamburger Sternwarte von Herrn *Rümker* 143.

Nr. 418.

Beweis des von *Jacobi* gefundenen Lehrsatzes, daß ein flüssiges sich um die eine Axe drehendes Spharoid von drei verschiedenen Hauptaxen in Gleichgewicht sein könne. Von Herrn *Thomas Clausen* 145. — Beobachtungen von Sonnenflecken im Jahre 1840 von Herrn Hofrath *Schwabe* 149. — Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator *Petersen* 151. — Vermischte Nachrichten 159.

Nr. 419.

Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator *Petersen*. (Beschluss) 161. — Eine Aufgabe aus der practischen Geodäsie und deren Auflösung. Von Herrn Professor *Hansen* 165.

Nr. 420.

Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26. 1789 der Pariser Memoiren von 1789 vorkommen, auf den Anfang des Jahres 1790. Von Herrn *R. Kysaus* 177. — Schreiben des Herrn *Bertram*, Ingenieur-Geographen beim Königl. Preussischen Generalstabe, an den Herausgeber 181. — Schreiben des Herrn *M. Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber 183. — Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte in Kremsmünster im Jahre 1839. Von Herrn *Reihuber* 187. — Verbesserungen in Nr. 415. 191.

Beil. zu Nr. 420.

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 193. — *Urban Jürgensens* Werk über die höhere Uhrmacherkunst 193. — Verbesserung in Nr. 418. 195.

Nr. 421.

Ueber Fernröhre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge. Von Herrn Dr. *Berfs* 197.

Nr. 422.

Neue Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 217.

Nr. 423—425.

Ueber die Anwendung osculirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten, und über die unabhängigen Elemente der „Fundamenta nova etc.“ Von Herrn Professor und Ritter *Hansen* 237.

Nr. 426.

Auszug aus einem Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths v. *Struve* an den Herausgeber 289. — Schreiben des Herrn Professors *Santini* an den Herausgeber 293. — *Calcolo di un' oculare Acromatico a tre lenti per i Cannocchiali Astronomici, in cui sono distrutte, o molto attenuate le aberrazioni secondarie di rifrangibilità, e di sfericità riprodotte dalla rifrazione per le Lenti Oculari.* Von Herrn Prof. *Santini* 295.

Nr. 427.

Vergleichung der neuen Königsberger Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne und einiger Circumpolarsterne mit anderen Verzeichnissen. Von Hrn. Dr. *A. L. Busch* 305. Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber 307. — Verzeichniß von Sternen in der scheinbaren Bahn des October 1840 im Drachen entdeckten Cometen 309. — Schreiben des Herrn Prof. *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber 317. — Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber 317.

Nr. 428.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *A. Erman* an den Herausgeber 321. — Schreiben des Herrn Dr. *Max Weiss* an den Herausgeber 325. — Mondsterne und Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1840 beobachtet 327. — Schreiben des Herrn Dr. *J. K. Steczkowski* an den Herausgeber 329. — Beobachtungen von Sternschnuppen zu Braunsberg in Ostpreußen. Von Herrn Professor *L. Feldt* 331. — Druckfehler in Nr. 422 der Astr. Nachr. 335.

Nr. 429.

Schreiben des Herrn *Bianchi* an den Herausgeber 337. — Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Monde, ins-

besondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen. Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald 343.

Nr. 430.

Verzeichniß von 53 Sternen der Plejaden, aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel* 353. — Original-Beobachtungen des *Halley'schen* Cometen auf der Altonaer Sternwarte 1835. Von Herrn Observator und Ritter *Petersen* 355. — Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber 361. — Geometrische Auflösung der *Hansenschen* Aufgabe: „Aus der Lage zweier bekannten Punkte, die Lage zweier unbekannten Punkte zu finden.“ Von Herrn *Thomas Clausen* 367. — Sternbedeckung 367. — Verbesserung 367.

Nr. 431.

Scheinbare Positionen des *Bachschens* Cometen bei seiner Wiederkehr im Jahre 1838 beobachtet auf der Hamburger Sternwarte. Von Herrn Ch. *Rümker* 369. — Schreiben des Herrn Regierungs-Registrators *Paschen* an den Herausgeber 373. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn C. v. *Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte 373. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Santini*, Ritters v. D., Directors der Sternwarte in Padua 375. — Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monde, insbesondere auch durch Mondculminationen. Von Herrn Prof. Dr. *Grunert* zu Greifswald 375.

Nr. 432.

Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monde insbesondere auch durch Mondculminationen. Von Hrn. Professor Dr. *Grunert* in Greifswald (Beschluß) 385. — Sternbedeckungen beobachtet auf der Sternwarte zu Leiden. Von Herrn *F. Kaiser*, Professor der Astronomie und Director der Sternwarte daselbst 389. — Sternbedeckungen vom Monde, beobachtet auf der Altonaer Sternwarte 391. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamb. Sternwarte, an den Herausgeber 393. — Verzeichniß der Plejaden von *Rümker* 393. Bedeckung der Venus vom Monde in Altona beobachtet 1841. Sept. 11. 399. — Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber 399. — Berichtigung 399. — Anzeige 399.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 409.

Ueber die Sternwarte in Leiden, und die ersten daselbst angestellten Micrometer-Messungen.
Von Herrn Professor F. Kaiser.

Als ich am Ende des Jahres 1837 die Direction der Sternwarte, mit dem Unterrichte der Astronomie an der hiesigen Universität übernahm, waren die sich hier befindlichen Hilfsmittel zur Erfüllung meiner zweifachen Pflicht ganz ungenügend. Die Sternwarte bestand nur aus einigen Zimmern, in verschiedenen Stockwerken des Universitäts-Gebäudes verbreitet, unter welchen nur ein einziges, dessen Fußboden sich 65 Fuß über die Straße erhebt, eine hinlänglich freie Aussicht darbietet, während die übrigen nur die Aussicht nach Süden und Westen gestatten. Auf der Sternwarte wird eine Menge veralteter Instrumente des vergangenen Jahrhunderts aufbewahrt, aber an einigermaßen brauchbaren Instrumenten besaß sie nur zwei Uhren von *Knebel* in Amsterdam, einen Spiegel-Sextanten und einen kleinen terrestrischen Theodoliten von *Troughton* und *Simms*. Ich mußte daher, um wenigstens einigermaßen dem Zweck meines Rufes entsprechen zu können, eine beträchtliche Ausbesserung unserer ganz unbedeutenden astronomischen Hilfsmittel wünschen; und obgleich es nöthig war, von der alten Sternwarte ganz abzugehen und eine neue zu errichten und auszurüsten, erlaubten die Umstände nicht, diesem Bedürfnisse der Wissenschaft bei uns Genüge zu leisten. Nur eine sehr mäßige Summe konnte vorläufig zum Ankauf einiger wenigen Instrumente und ihrer gehörigen Aufstellung ausgesetzt werden, und mir blieb nichts anders übrig, als diese so zweckmäßig als möglich zu benutzen.

Nicht nur wegen ihrer Kostspieligkeit war es mir nicht vergönnt, die hiesige Sternwarte mit Meridian-Instrumenten von hinreichenden Dimensionen zu versehen, sondern auch, weil die Höhe, die Anordnung und Schwäche des Gebäudes ihnen keine bequeme und hinreichend feste Stelle darbieten kann. Nur tragbare Instrumente und ein einziges von etwas größeren Dimensionen, dessen Gebrauch keine absolute Ruhe voraussetzt, z. B. ein Heliometer, oder ein mit einem Micrometer versehener Refractor konnte gehörig aufgestellt werden, und noch wäre es ohne eine zweckmäßige Anordnung unmöglich geblieben, auch solche Apparate auf der hiesigen Sternwarte zu benutzen, wegen der außerordentlichen Schwäche und Beweglichkeit der beiden kleinen Zimmer auf der Sternwarte die einzigen, von wo überhaupt Beobachtungen möglich sind. Beim Gehen des Beobachters zittert der ganze obere Theil des Gebäudes, und

wenn er seine Stelle auf dem Fußboden nur um ein paar Schritte ändert, ändert sich auch der Stand eines auf dem Fußboden ruhenden Instruments um ganze Minuten. Es war daher nöthig, den Instrumenten eine von dem Fußboden und von dem ganzen oberen Theile des Gebäudes abgesonderte Unterlage zu geben, wobei ich auf folgende Art verfahren bin.

Eine alte und solide zwei Fuß dicke Mauer umschließt die große Wendeltreppe des Universitäts-Gebäudes und bildet ein zehneckiges Thürmchen von 11 Fuß innerm Durchmesser und 40 Fuß Höhe. Auf dem obern Ende dieser Mauer oder dieses Thürmchens hat man vor etwa 25 Jahren ein neues Thürmchen errichtet, dessen schwache Mauern aber nur einen Fuß dick sind, und das sich noch 40 Fuß über das Ende der ältern Mauer, also im Ganzen 80 Fuß über die Straße erhebt. Das neue Thürmchen enthält drei kleine, ebenfalls zehneckige Zimmer unmittelbar über einander, deren höchstes mit einer Drehkuppel versehen ist und mit dem unmittelbar darunter befindlichen Zimmerchen zur Beobachtung eingerichtet werden konnte. Auf dem oberen Ende der alten Mauer, wo sie, wegen ihrer größeren Dicke, einen Fuß nach innen hervorragt, sind vier Balken von starkem Eichenholz aufgestellt, welche, sich senkrecht erhebend, durch Oeffnungen in den zwei unteren Fußböden des neuen Thurms laufen und kurz unter dem Fußboden des obersten Zimmers enden, wo sie durch Querbalken und eiserne Schrauben auf das Solideste an einander verbunden sind. Am unteren Ende sind die Balken ein paar Fuß tief in die Mauer eingelassen, und in dem unteren der drei obengenannten Zimmer, welches zu Beobachtungen unnütz war, sind sie, ungefähr in ihrer Mitte, ebenfalls durch schiefe und Querbalken vereinigt. Auf dem oberen Querbalken sind hölzerne Blöcke aufgeschraubt, welche durch den Fußboden des obersten Zimmers laufen, und, sich wenig darüber erhebend, einen ganz isolirten Standort für ein Instrument von größeren Dimensionen geben. Zwei schiefe Balken, ebenfalls auf der alten Mauer ruhend, und auf das Solideste mit den übrigen Balken verbunden, enden in verticalen Balken, welche sich vier Fuß über den Fußboden des mittlern Zimmers erheben, und zur Aufnahme zweier tragbaren Instrumente dienen. Das ganze Balken-Gerippe kommt mit dem neuen und schwachen Thurm gar nicht in Berührung, und die Erfahrung hat schon gelehrt,

dafs es seinem Zwecke auf das Genaueste entspricht. Selbst die empfindlichsten Libellen bleiben jetzt, während der Beobachter sich hin und her bewegt, vollkommen ruhig, und da die alte Mauer durch umliegende Gebäude den Sonnenstrahlen weniger ausgesetzt ist, während die Balken gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen und der Witterung gänzlich geschützt sind, ist die Solidität der auf ihnen ruhenden Instrumente, auch für scharfe Bestimmungen hinreichend.

An kleineren Instrumenten hat die Sternwarte, aufser einigen andern von geringerem Werthe, eine astronomische Uhr aus dem optischen Institute, ein tragbares Passagen-Instrument von *Ertel* und Sohn (Nr. 10 des neuesten Verzeichnisses) und ein Universal-Instrument von *Ertel* (Nr. 21 dieses Verzeichnisses) gewonnen. Diese drei Instrumente sind in dem mittleren der drei oben genannten Zimmer aufgestellt. Das Universal-Instrument hat verschiedene Zwecke zu erfüllen, und das Passagen-Instrument dient vorzüglich zur Zeitbestimmung. Obgleich sich noch ein Stockwerk über diese Instrumente erhebt, ist ihr Gebrauch nur sehr wenig beschränkt, denn über diesen Instrumenten ist im Fußboden des obersten Zimmers eine Meridian-Klappe angebracht, durch welche man, mit wenigen Ausnahmen, jeden Theil des Meridians erblicken kann, wenn nur die Oeffnung der Drehkuppel so gestellt wird, dafs sie den freien Anblick auf die Gegend des Himmels, auf welcher das Fernrohr gerichtet ist, nicht mehr unterbricht. So hat das Passagen-Instrument, mit Ausnahme weniger Grade, den Meridian vom Horizont bis zur untern Culmination des *Polaris* frei, und überdies einige Grade unter dem Pole. Eine Klappe über dem Passagen-Instrument, in der Richtung von Osten nach Westen angebracht, leistet eine freie Aussicht im ersten Vertical bis auf 20° auf beiden Seiten des Zeniths, und hat mir schon im Jahre 1838 zur vorläufigen Bestimmung der Polhöhe der Sternwarte gedient, deren Resultate hier mitzutheilen mir nicht unangemessen vorkommt. Ich benutzte fünf Sterne, deren Declinationen von *Bessel* genau bestimmt sind, und deren eigene Bewegung durch Vergleichung mit *Bradley's* Bestimmungen hervorging. Zur Elimination des Fehlers der optischen Achse geschah für jeden Stern eine gleiche Anzahl Bestimmungen mit dem Kreise nach Osten als nach Westen. Sorgfältige Nivellirungen gaben den Stand der Achse und zeigten eine größere Stabilität des Instrumentes, als sich bei einer so großen Höhe und hölzernen Unterlagen erwarten liefs. Die Resultate sind folgende:

	Polhöhe.	Anz. d. Bestimm.
durch γ Draconis	$52^\circ 9' 28.12$	8
ϵ Cygni	28,85	8
δ Cygni	27,55	8
ϵ Cygni præc.	28,24	4
ϵ Cygni Seq.	27,93	3
Wahrsch. Mittel	$52^\circ 9' 28.16$	

Der wahrscheinliche Fehler jeder einzelnen Bestimmung bei ungeänderter Lage des Fernrohrs, mit Einbegriff der Unsicherheit der Declination, ergab sich zu $0''.85$, und der wahrscheinliche Fehler des Mittels aus allen 31 Bestimmungen zu $0''.15$. Die Original-Beobachtungen sind in meiner Schrift: *Het Observatorium te Leiden. Leiden, Hazenberg & Comp. 1838*, angeführt.

Das Passagen-Instrument, dessen optische Kraft hinreicht, um den *Polaris* am Mittage mit voller Schärfe zu zeigen, leistet unter günstigen Verhältnissen für die Zeitbestimmung so viel, als auf einer Sternwarte der zweiten Klasse gewünscht werden kann. Obgleich das Instrument immer hinlänglich genau im Meridian bleibt, um Differential-Formeln anwenden zu können, halte ich es für nöthig, bei jeder Zeitbestimmung Sterne von sehr verschiedenen Declinationen zu benutzen, um jedesmal die kleine azimuthale Abweichung bestimmen und aus den Resultaten wegschaffen zu können. Wenige Proben von Zeit-Bestimmungen, unter ungünstigen Umständen erhalten, finden sich in Nr. 391 der *Astronomischen Nachrichten*.

Meine Absicht mit der Ausbesserung der Sternwarte war besonders dahin gerichtet, dieselbe für genaue relative Bestimmungen einzurichten. Das obere Zimmer bot eine, wenn gleich nur schwache, jedoch ziemlich gute Stelle für ein Instrument von größeren Dimensionen dar, und ich hätte sehr gewünscht daselbst einen größeren Heliometer von 8 Fuß Brennweite aufstellen zu können, aber die Kostspieligkeit eines solchen Instruments erlaubte dies nicht. Ich fürchtete, dafs ein Heliometer von beträchtlich kleiner optischer Kraft die Beobachtungen allzusehr beschränken möchte, und bestimmte mich daher zu einem Refractor von 8 Fuß Brennweite und 6 Zoll Oeffnung, parallactisch montirt, nebst Uhrwerk und einem vollständigen Micrometer. Ein solcher Refractor war im optischen Institute vorrätig und ging schon im September 1838 nach unserer Sternwarte ab. Die großen Instrumente für Pulkowa, die damals in Arbeit waren, verzögerten sehr die Anfertigung des Micrometers, welchen ich erst im August des vergangenen Jahres erhielt.

Kurz nach dem Empfang des Refractors habe ich mich beschäftigt dieses Instrument, und besonders seine optische Kraft, den strengsten Prüfungen zu unterwerfen, und es hat sich der berühmten Stiftung, aus welcher es hervorgegangen ist, allordings würdig gezeigt. Ich bin überzeugt, dafs es dem schönen Heliometer vom Herrn Geh. Rath Prof. *Bessel* in optischer Kraft gar nicht nachsteht, und dafs es von dem Dorpater Refractor weniger verschieden ist, als man bei einem so beträchtlichen Unterschiede in Dimensionen erwarten konnte. Einige Proben mögen dies erläutern. Der lichtschwache Begleiter des *Rigels*

ist mehrmals nicht nur von mir, sondern auch von verschiedenen meiner Zuhörer ohngefähr eine Stunde vor dem Untergange der Sonne deutlich gesehen. Die Begleiter von β Bootis und α Herculis, besonders der erste, zeigen sich bei jeder ziemlich heitern Tagesstunde außerordentlich scharf und deutlich. Der fünfte Stern im Trapez des Orions wird bei günstiger Luft von jedem ohne Schwierigkeit erkannt; den sechsten aber habe ich noch nicht gesehen. Die äußerst schwachen Begleiter von 15 Monoc., Aldebaran, Pollux u. a. zeigen sich beim ersten Blick. Ohngeachtet des jetzigen immerwährend niedrigen Standes des Planeten Saturn, zeigen sich, auch bei weniger günstiger Luft, die Spaltung des Ringes, die Schatten und Streifen des Planeten mit großer Schärfe, und mehrmals habe ich alle fünf älteren Trabanten erkannt. Auserst schön zeigen sich die Trabanten Jupiters vor der Scheibe des Planeten, und die Präcision der Bilder wird auch durch die völlige Auflösung von Doppelsternen, wie 49 Cephei, 32 Orionis, 316 Cephei u. a. gezeigt. Die Doppelsterne α Arietis, 52 Arietis, 7 Tauri, bei welchen die Entfernung der Mittelpunkte ohngefähr eine halbe Secunde beträgt, zeigen sich länglich, und bei sehr günstiger Luft wie zwei Scheibchen in Berührung mit einander. ζ Cancri ist noch entschieden dreifach, wenn die Oeffnung des Refractors auf $8\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser verringert wird. Ich glaube das Urtheil auszusprechen zu dürfen, daß unser Refractor alle bekannten übrigen Fernröthe seiner Größe übertrifft, die nicht aus dem optischen Institut hervorgegangen sind.

Es dauerte einige Zeit, bevor der Micrometer gehörig an das Fernrohr angebracht war, wozu ich aus München keine Anweisung erhalten hatte. Bei unserem Refractor fehlen die Biegungsstangen, welche bei größeren Instrumenten auch zur Herstellung des Gleichgewichts benutzt werden, und das Gleichgewicht wurde beim Anbringen des Micrometers gänzlich gestört, da eine Kraft von eben 0,1 Kilogr. auf das Ocular wirkend, schon hinreicht, das Fernrohr um die Stundensachse zu bewegen. Diesem Uebelstande war nicht durch das Anbringen eines Gegengewichts am Objectiv-Ende abzuhelfen, weil das System von Gegengewichten dies nicht erlaubt und der Schwerpunkt des beweglichen Theils des Instruments ungeändert bleiben muß. Ich habe daher den Blairing abgeändert, welcher sich um das Objectiv und seine Fassung zu equilibriren, im Innern des Holzrohres am Ocular-Ende befindet. Dies geschah aber nicht ohne Schwierigkeit, da der conische Ring sich gar nicht nach dem Objectiv-Ende ausheben ließ, ohne die Blendungen im Innern des Rohrs zu entstellen, und nur schwerlich nach dem engern Ocular-Ende, ohne das Holzrohr zu beschädigen. Endlich gelang es doch, und das Gleichgewicht ist auf das vollkommenste hergestellt. Wird jetzt der Micrometer

ohne Lampen, oder was nur höchst selten der Fall ist, das Fernrohr ohne Micrometer angewandt, so wird das Ocular-Ende mit einem Gewicht beschwert. Für eine Beleuchtung des Feldes war in München nicht gesorgt, diese habe ich daher noch anbringen müssen; und da die Hugenischen Schlüssel keine Dienste leisten, wenn sie zu nahe auf die Schrauben senkrecht stehen, habe ich zwischen diesen und den Schrauben noch eine Vorrichtung angebracht, wodurch die Schlüssel sich bei jedem Stand des Fernrohrs anwenden lassen.

Vielfältige und strenge Prüfungen haben die Ausführung des Micrometers als sehr ausgezeichnet erwiesen. Allein die wirkliche Entfernung der Fäden bei ihrer scheinbaren Coincidenz war zu groß, wodurch sie sich, bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen, nicht gleichzeitig mit hinreichender Schärfe zeigen konnten. Die kleinste Entfernung der Fäden, welche in Dorpat nur 0,018 Par. Lin. beträgt, war hier 0,042 Par. Lin., d. h. acht mal die Dicke eines feinen Spinnen-Cocon Fadens. Ich habe diesen Umstand ganz berichtigt; indem ich die Fäden-Platte mit etwas sehr dünnem Firniß belegte, und darüber neue Fäden einzog. Auch bei einer nur schwachen Beleuchtung der Fäden im dunkeln Felde bleibt das Feld nicht ganz dunkel, sondern wird auch der Rand des Feldes erleuchtet, was die Beobachtung lichtschwächerer Gegenstände sehr erschwert. Diesem muß noch abgeholfen werden. Uebrigens bin ich überzeugt, daß die Ausführung unsers Micrometers der des berühmten Dorpater Micrometers wenigstens in nichts nachsteht.

Den Werth der Umgänge der Micrometer-Schraube konnte ich bis heute, beim Mangel geeigneter Hülfsmittel, noch nicht mit aller Schärfe bestimmen. Ich habe mich anfangs mit Messungen mittelst des kleinen Verticalkreises des Universal-Instruments, und mit Sterndurchgängen begnügen müssen, welche der nöthigen Schärfe nicht fähig sind, wenn man die Messungen auf Entfernungen von 10' und darüber auszudehnen beabsichtigt, und sobald mir die nöthigen Apparate zu Gebote stehen, werde ich diese Bestimmung nach der scheinbaren Methode wiederholen, welche Herr Geh. Rath *Bessel*, in Nr. 403 der Astron. Nachrichten empfohlen hat. Bis jetzt habe ich für die Schrauben-Umgänge folgende Werthe erhalten:

Durch 37 Messungen mit dem 6zölligen

Verticalkreise des Universal-Instruments über einen Theil von 44 Um-

gängen in der Mitte der Schraube $26^{\circ}2122$ Therm. $35^{\circ}4F$.

Durch 174 Sterndurchgänge mittels einem Münchener Ocular von 60maliger Vergrößerung über einen Theil in der Mitte der Schraube von 40 Umgän-

gen..... $26,2015$ Therm. $36,5F$.

Durch 94 Sterndurchgänge mit einem achromatischen Ocular von Hrn. *Duane* in Berlin mit 210maliger Vergrößerung, über einen Theil der Schraube von 24 Umgängen, von seiner Mitte zur rechten Seite..... 26°2094 Therm. 60°1F.

Durch 102 Sterndurchgänge mit dem nämlichen Ocular, über einen gleich großen Theil der Schraube, aber von der Mitte zur linken Seite genommen 26,2223 Therm. 55,2F.

Das wahrscheinlichste Mittel für den Werth der Schrauben-Umgänge bei einem Thermometer-Stand von 55°2 Fahr. ist..... 26°2095

Die kleinen Unterschiede zwischen den verschiedenen Bestimmungen lassen sich gar nicht aus einer Unregelmäßigkeit in den Umgängen der Micrometer-Schraube erklären, und wenn solche Statt finden, werden sie sich wahrscheinlich nur bei den feinsten microscopischen Messungen zeigen. Obige Bestimmung ist für Doppelstern-Messungen hinreichend, aber erfordert, wie der Einfluss der Temperatur, für größere Entfernungen eine genauere Wiederholung.

Zu meiner ersten Arbeit mit dem Micrometer hatte ich die Messung der 39 Doppelsterne gewählt, welche sich vor einigen Jahren die besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt von *Bessel* und *Struve* erworben haben. Ich wünschte meine ersten Uebungen so zu wählen, daß sie nicht ganz unnütz seyn sollten, falls sie gelingen möchten, und überdies so, daß sie die Leistungen unseres Instruments für Doppelstern-Messungen auf das Genaueste anzeigen könnten. Gewissen Umständen zufolge war ich veranlaßt nicht eine ausgezeichnete Luft abzuwarten, sondern die Messungen überhaupt so oft fortzusetzen, als nur die Witterung das Messen nicht ganz

unmöglich machte; und obachon meine Messungen dieser Doppelsterne nicht weniger zahlreich als die *Besselschen* sind, umfassen sie nicht völlig sieben Monate, denn die ersten sind vom 4^{ten} Nov. 1839, die letzten vom 28^{ten} Mai 1840. Wie dies in gelinden Wintern bei uns immer der Fall ist, war mir die Witterung sehr ungünstig. Nur vom 6^{ten} bis zum 13^{ten} Januar, und später vom 1^{ten} bis zum 8^{ten} März, gab es Frost und damit eine heitere und ziemlich ruhige Luft. Das Ende Januars und der ganze Monat Februar waren außerordentlich ungünstig, und wenn der Himmel sich für wenige Augenblicke aufheiterte, konnten die Messungen doch nur unter heftigem Sturm vorgenommen werden. Der Monat April gab für das Auge vier sehr schöne Wochen, aber die Tage waren sehr warm, während die Nächte sehr kalt waren, und vielleicht aus dieser Ursache war den ganzen Monat hindurch das Zittern der Luft so heftig, daß es meistens unmöglich blieb die Messungen fortzusetzen. Im Mai war es meistens trübe.

Bei meinen Doppelstern-Messungen habe ich ohne Ausnahme die stärkste (416malige) Vergrößerung angewendet und immer sind alle nöthigen Vorsichtsmaassregeln in Acht gehalten. Alle Entfernungen beruhen auf doppelte Messungen, bei welchen ich den todten Gang der Schraube, obachon dieser hier zehnmal kleiner als in Dorpat ist, immer ganz eliminirte, und wenigstens an jedem verschiedenen Tage sind die Messungen auf einen anderen Theil der Schraube geführt. Ich lasse hier die Endresultate meiner Messungen folgen, bei welchen w den wahrscheinlichen Fehler jeder einzelnen Doppelmessung der Entfernung bezeichnet, aus der Vergleichung jeder einzelnen Messung, wie sie im Tagebuche vorkommt, mit dem Mittel aus allen Messungen des nämlichen Doppelsterns abgeleitet. W bezeichnet den wahrscheinlichen Fehler des hier angeführten Mittels. w' und W' bezeichnen dasselbe für die Positionswinkel, wobei diese GröÙe aber schon in Theile von Raumsecunden reducirt sind.

Stern	Zeit.	Entfernung.	Anz. d. Mess.	w	W	Positionswinkel.	Anz. d. Mess.	w'	W'
π Cassiopeæ	1840,14	8,977	29	0,087	0,016	95°81	37	0,109	0,018
ζ Piscium	1840,00	23,338	29	0,143	0,026	63,86	46	0,139	0,020
γ Arietis	1840,01	8,700	41	0,083	0,013	179,40	49	0,098	0,014
α Piscium	1840,03	3,640	27	0,092	0,018	333,04	41	0,055	0,009
γ Androm.	1840,07	10,302	27	0,116	0,022	61,60	32	0,121	0,021
ι Trianguli	1840,05	3,481	27	0,104	0,020	77,07	39	0,063	0,010
1 Camelopard.	1840,17	10,060	28	0,104	0,018	306,18	36	0,132	0,022
118 Tauri	1840,13	5,050	26	0,111	0,022	196,13	31	0,065	0,012
λ Orionis	1840,05	4,555	28	0,097	0,018	42,87	40	0,076	0,012
ζ Orionis	1840,14	2,729	24	0,089	0,018	148,79	33	0,056	0,010
41 Aurigæ	1840,17	7,805	31	0,091	0,016	352,80	32	0,106	0,018
38 Geminor.	1840,13	5,816	26	0,092	0,018	171,00	28	0,092	0,019
20 Lyncis	1840,17	14,896	26	0,082	0,016	253,24	33	0,096	0,016
α Geminor.	1840,06	4,713	28	0,095	0,018	253,96	34	0,055	0,009
ζ Cancri A. B.	1840,15	1,246	23	0,063	0,013	6,14	35	0,036	0,006

Stern.	Zeit.	Entfernung.	Anz. d. Mess.	ω	W	Positionswinkel.	Anz. d. Mess.	ω'	W'
ζ Cancr. $\frac{A+B}{2} C$	1840,16	5''134	30	0,085	0,015	148°56	31	0,077	0,014
2 ϕ Cancr	1840,16	4,647	30	0,063	0,011	212,71	37	0,066	0,011
1 ν Cancr	1840,16	5,732	29	0,096	0,018	37,31	36	0,069	0,011
γ Leonis	1840,15	2,895	30	0,101	0,018	107,63	38	0,038	0,006
ξ Ursae maj.	1840,25	2,082	31	0,067	0,012	152,24	40	0,045	0,007
γ Virginis	1840,26	1,302	24	0,066	0,013	207,94	37	0,034	0,006
ζ Ursae maj.	1839,93	14,316	33	0,092	0,016	146,85	49	0,100	0,014
π Bootis	1840,26	5,815	28	0,082	0,015	99,49	35	0,049	0,008
ζ Bootis	1840,29	1,199	28	0,047	0,009	307,76	37	0,020	0,003
δ Bootis	1840,05	2,805	33	0,086	0,015	319,96	39	0,056	0,009
ξ Bootis	1840,26	6,703	25	0,110	0,026	325,09	34	0,099	0,017
ζ Coronae	1840,26	5,920	26	0,076	0,014	301,46	39	0,080	0,013
α Herculis	1840,28	4,688	32	0,073	0,013	120,44	43	0,052	0,008
ρ Ophiuchi	1840,35	6,005	27	0,093	0,018	127,97	41	0,064	0,010
100 Herculis	1840,33	13,670	26	0,096	0,018	183,21	30	0,103	0,017
δ Lyrae	1839,99	3,342	34	0,089	0,015	23,82	39	0,042	0,007
δ Lyrae	1839,99	2,709	28	0,078	0,015	161,00	43	0,046	0,008
θ Serpentis	1840,36	21,387	26	0,111	0,022	104,41	32	0,140	0,025
β Cygni	1840,29	34,136	28	0,106	0,020	55,31	34	0,161	0,028
π Aquilae	1840,37	1,682	22	0,066	0,014	123,05	27	0,028	0,006
γ Delphini	1840,03	11,977	34	0,090	0,016	273,73	35	0,119	0,020
δ Cygni	1840,05	16,014	25	0,110	0,022	97,10	33	0,098	0,017
β Cephei	1840,13	13,591	26	0,104	0,020	250,95	41	0,146	0,022
ζ Aquarii	1840,01	3,486	29	0,094	0,017	353,69	39	0,041	0,007

Die wahrscheinlichen Fehler meiner einzelnen Bestimmungen sind kleiner, als sich beim Gebrauche eines solchen kleinen Instruments erwarten liefs. Nicht uninteressant ist die Vergleichung dieser Fehler mit denen der Messungen *Struve's* und *Bessels*. *Struve* giebt pag. LVIII in seinem unsterblichen Werke, *Mensurae Micrometricae*, eine Tafel der wahrscheinlichen Fehler seiner Messungen der verschiedenen Entfernungen, welche aber nicht für jede einzelne Bestimmung, sondern für das Resultat eines jeden Tages gelten. Die Anzahl der einzelnen Messungen ist dort nicht angeführt, aber natürlich beruht jede Entfernung auf wenigstens einer Doppelmessung, und jeder Positionswinkel auf wenigstens zwei Einstellungen (*Mens. Micr.* pag. XIX). Setzt man also voraus, daß jede Entfernung auf nur eine Doppelmessung, und jeder Positionswinkel auf nur zwei Einstellungen beruht, so erhält man bei *Struve* die folgenden wahrscheinlichen Fehler seiner einzelnen Bestimmungen, welche jedoch etwas kleiner als die wirklichen sind.

Mittl. Entfernung.	ω	ω'	Mittl. Entfernung.	ω	ω'
0,7	0,074	0,044	9,8	0,127	0,124
1,5	0,086	0,068	13,9	0,127	0,137
3,1	0,099	0,086	19,4	0,145	0,145
5,6	0,116	0,113	28,2	0,156	0,169

Aus dieser Tafel läfst sich der wahrscheinliche Fehler für jeden der von mir gemessenen Doppelsterne interpoliren, und daraus weiter die wahrscheinlichen Fehler für einen willkürlichen Doppelstern ableiten, daß aber nicht vollkommen geschehen kann, da die Zahl der einzelnen Messungen bei *Struve* nicht genau bekannt ist. Unter Voraussetzung, daß auf jeden Stern gleich viele Messungen ausgeführt sind, und daß die Zahl der Messungen, in Beziehung auf die Zahl der Doppelsterne, sehr groß ist, findet man:

	<i>Struve.</i>	<i>Kaiser.</i>
Wahrscheinl. Fehler bei jeder Entfernung	0,11530	0,0925
Wahrsch. Fehler bei jedem Positionswinkel	0,11225	0,08659

Für die Vergleichung mit *Bessels* Messungen läfst sich die genauere Formel $\omega = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum e^2}{n-1}}$ anwenden, da *Bessel* (*Astr. Nachr.* Nr. 240) die mittlern Fehler jedes Resultats mit der Zahl seiner Bestimmungen angezeigt hat. Daraus findet man:

	<i>Bessel.</i>	<i>Kaiser.</i>
Wahrscheinl. Fehler bei jeder Entfernung	0,10767	0,09376
Wahrsch. Fehler bei jedem Positionswinkel	0,09757	0,09040

Obschon die Kleinheit der zufälligen Fehler meiner Messungen sehr genügend ist, schließt sie die Möglichkeit von

beträchtlichen constanten Fehleru nicht aus. Es hält auch schwer diese Fehler zu bestimmen, da die Resultate nur durch Messungen bekannt sind, welche unter sich nicht völlig übereinstimmen. Am natürlichsten ist es aber meine Messungen auch mit Micrometer-Messungen zu vergleichen, und dazu die Messungen von *Struve* anzuwenden, deren höchste Vollkommenheit auf das Vielfältigste erwiesen ist. Aber auch diese Vergleichung bleibt unvollkommen, da *Struve* die hier zu betrachtenden Doppelsterne schon vor ohngefähr acht Jahren gemessen hat, und die Bewegungen meistens gar nicht, oder nur annähernd bekannt sind. Unter den hier erwähnten Doppelsternen finden sich sechzehn, welche *Struve* als nahe unveränderlich erkannt hat, und welche für die Vergleichung die meiste Sicherheit gewähren, namentlich ζ Bootis, π Aquar., δ Bootis, ι Triang., α Pisc., 2ϕ Cancri, α Herculis, 118 Tauri, π Bootis, γ Arietis, 1 Camelop., γ Andr., γ Delph., 100 Herc., ζ Urs. maj. und θ Serpentis. Bei sechs anderen Doppelsternen ist die Bewegung wahrscheinlich nur sehr gering, und es blieb mir nichts anders übrig, als auch diese als unveränderlich zu betrachten. Diese sind 1γ Cancri, ζ Coronae, 41 Aurigae, β Cephei, ζ Piscium und β Cygni, von welchen besonders die drei letzten nur eine geringe Sicherheit in der Vergleichung gewähren. Bei sieben Doppelsternen habe ich die Aenderung aus den Messungen *Struve's* abgeleitet, namentlich bei ζ Orionis, γ Leonis, ζ Aquarii, ξ Bootis, η Cassiop., 20 Lyncis und 61 Cygni, und bei vier anderen, γ Virg., ξ Ursae maj., α Gemin. und ρ Ophiuchi, habe ich dazu die von *Mädler* berechneten Bahnen benutzt. Bei drei Doppelsternen, δ Lyrae, ϵ Lyrae und λ Orionis, liefs sich die Gröfse der Bewegung gar nicht bestimmen, weshalb ich diese ganz ausschlofsen mußte. Die Messung von ζ Cancri $\frac{A+B}{2}$ und C habe ich aus einer anderen Ursache ausgeschlossen. Nur diese zeigt eine beträchtliche Abweichung, die vielleicht von dem Umstande herrührt, dafs ich den dritten Stern unmittelbar mit der Mitte aus den übrigen verglichen habe. Um ganz unbefangen arbeiten zu können, wollte ich keine Untersuchung anfangen, bevor die ganze Reihe von Messungen geschlossen war, und dadurch habe ich diese Abweichung zu spät entdeckt, um dies jetzt erklären zu können, was nachher ohne Schwierigkeit geschehen kann. Ich theile hier nur die Untersuchung der Entfernungen mit, weil diese der größten Schwierigkeit unterworfen, und am meisten untersucht sind. Nennt man die Messungen *Struve's* Σ , die meinigen K , so hat man

Stern.	Entfernung.	$\Sigma - K$
ζ Bootis	1,2	-0,010
ζ Cancri A. B	1,2	-0,056
γ Virginis	1,3	-0,001

Stern.	Entfernung.	$\Sigma - K$
π Aquile	1,6	-0,180
ξ Ursae maj.	2,1	+0,153
ζ Orionis	2,7	-0,103
δ Bootis	2,8	-0,170
γ Leonis	2,9	-0,256
ι Triangul.	3,5	+0,133
ζ Aquarii	3,5	-0,172
α Piscium	3,6	-0,004
2ϕ Cancri	4,6	-0,084
α Herculis	4,7	-0,040
α Geminor.	4,7	+0,100
118 Tauri	5,0	-0,166
1γ Cancri	5,7	+0,106
π Bootis	5,8	+0,016
38 Geminor.	5,8	-0,080
ζ Coronae	5,9	+0,082
ρ Ophiuchi	6,0	+0,243
ξ Bootis	6,7	+0,233
41 Aurigae	7,8	+0,192
γ Arietis	8,7	-0,069
η Cassiop.	9,0	+0,140
1 Camelop.	10,1	+0,073
γ Androm.	10,3	+0,030
γ Delphini	12,0	-0,034
β Cephei	13,6	-0,017
100 Hercul.	13,7	+0,177
ζ Ursae maj.	14,3	+0,052
20 Lyncis	14,9	-0,190
61 Cygni	16,0	+0,262
θ Serpentis	21,7	+0,260
ζ Piscium	23,3	+0,118
β Cygni	34,3	+0,159

Aus diesen Vergleichungen geht hervor, dafs meine Messungen im Mittel sehr nahe, wenigstens viel näher, als alle bekannten übrigen Micrometer-Messungen mit denen von *Struve* übereinstimmen. Nennt man, mit *Struve*, die Resultate aus der Reihe von Messungen von *Herschel* und *South Sh*, aus der Reihe von *South S*, aus der ersten Reihe von *Herschel* h, aus seiner zweiten Reihe h', aus der Reihe von *Davies* D, die Resultate der Heliometer-Messungen *Bassels* B, und den wahrscheinlich übrigenbleibenden Unterschied für jeden Stern ν , so hat man nach pag. CXXXVII der *Mens. Microm.*

$\Sigma = Sh - 0,588$	$\nu = 0,347$
$\Sigma = S - 0,428$	$\nu = 0,260$
$\Sigma = h - 0,312$	$\nu = 0,313$
$\Sigma = D - 0,196$	$\nu = 0,127$
$\Sigma = h' - 0,128$	$\nu = 0,207$
$\Sigma = B - 0,188$	$\nu = 0,082$

Das Mittel aus den sechzehn nahe unveränderlichen Doppelsternen giebt:

$$\Sigma = K - 0,002 \quad \nu = 0,089$$

und das Mittel aus allen

$$\Sigma = K + 0,026 \quad \nu = 0,096$$

Die Unterschiede zwischen *Struve* und den übrigen Beobachtern sind gewöhnlich, nach einem bestimmten Gesetz von den Entfernungen abhängig. So hat man z. B. bei der ersten Reihe *Herschels*

Mittl. Entf.	$\Sigma - h$
1"46	+0"037
3,03	-0,361
5,76	-0,607
11,24	-0,406
24,18	-0,079

Ein Gesetz von gleicher Natur läßt sich aus meinen Messungen gar nicht ableiten. Theilt man die Sterne in drei Gruppen, so hat man:

Mittl. Entf.	$\Sigma - K$	
2"40	-0"060	aus 11 Doppelsternen
5,36	+0,020	— 9 —
11,42	+0,072	— 12 —

Wobei nur drei Doppelsterne übrig bleiben, deren Vergleichung zu unsicher ist. Es könnte scheinen, daß ich die Entfernungen unter 5" etwas kleiner, die übrigen etwas größer als *Struve* bestimme, aber ich bin weit entfernt, dies als erwiesen zu erkennen, da die ungünstige Witterung, unter welcher ich manchmal gemessen habe, sehr leicht so kleine Abweichungen hervorbringen konnte, welche unter besseren Umständen aufhören. Dies scheinen auch die Messungen der Doppelsterne ρ Oph., ξ Bootis, 61 Cygni und θ Serpentis anzudeuten, bei welchen der Unterschied am größten ist, und welche ich durchgängig nur unter sehr ungünstigen Umständen messen konnte.

Nr.	Zeit.	Entfernung.	Zahl.	w
1	1 Jan. 1840	5' 0"814	37	0"240
2	26 April 1840	5 14,774	39	0,226
3	26 April 1840	7 35,156	81	0,198
4	30 April 1840	9 17,981	85	0,244
5	1 Jan. 1840	10 20,176	33	0,320

Hieraus ergibt sich:

Mittl. Entf.	w	w'
7"29"6	0"2484	0"2711

Die Messungen *Struve's* gehen nicht über Entfernungen von 7' hinaus. Die wahrscheinlichen Fehler jedes Resultats, auf wenigstens drei Bestimmungen beruhend, sind $W = 0"1937$, $W' = 0"2034$. Hieraus ergeben sich die folgenden Zahlen für die wahrscheinlichen Fehler jeder einzelnen Bestimmung, die, wie zuvor, etwas kleiner als die wirklichen sind:

Mittl. Entf.	w	w'
6'5"8	0"3855	0"3523

Selbst bei einer Entfernung von 10'20" sind die wahrschein-

Die Ausdehnung der Micrometer-Messungen auf größere Entfernungen bleibt sehr beschränkt, wenn man bloß nicht-achromatische Oculare, wie die Münchener, anwendet. Schwerlich wird man dann die Messungen auf Entfernungen ausdehnen, welche den Radius des Gesichtsfeldes überschreiten und zu bald wird man auf geringe Vergrößerungen geführt, welche keiner großen Schärfe mehr fähig sind. Daher hat Herr *Düne* in Berlin auf meine Bitte zwei schöne achromatische Oculare für mich angefertigt, von welchen das eine an unserem Fernrobre eine 310malige Vergrößerung mit einem Gesichtsfelde von 7'3, das andere eine Vergrößerung von 210 mit einem Gesichtsfelde von 11'6 giebt. Diese Oculare haben gar keine Blendung, und doch ist das Feld in seiner vollen Ausdehnung anwendbar. Mit dem 210mal vergrößernden Oculare habe ich einige Proben von Messungen auf größere Entfernungen vorgenommen, welche aber, der ungünstigen Witterung wegen noch nicht zahlreich sind. Die Witterung hat mir noch nicht erlaubt, meinem Wunsch zu folgen, die relative Lage mehrerer Sterne aus den Plejaden und den Praesepe Cancri micrometrisch zu bestimmen, und daher sind meine Messungen auf die wenigen Folgenden beschränkt geblieben, welche ich nur als Proben mittheilen kann. Der Kürze wegen bezeichne ich durch Nr. 1 die Sterne f und h Plejadum, durch Nr. 2 ζ und 35 Leonis, durch Nr. 3 41 s Cancri und 1052 Baily, durch Nr. 4 zwei kleine Sterne in der Nähe der letztgenannten, von welchen der eine sich bei 41 s Cancri befindet, auf 2'14"2 Entfernung und 246°21' Positionswinkel, der andere bei 1052 Baily auf 1'3"2 Entfernung und 342°4' Positionswinkel; durch Nr. 5 die Sterne c und e Plejadum.

W	Positionswinkel.	Zahl.	w'	W'
0"040	2°56'17	36	0"260	0"043
0,038	342 55,16	41	0,282	0,044
0,035	350 32,66	34	0,172	0,029
0,041	3 9,08	37	0,345	0,057
0,055	304 27,87	38	0,247	0,040

lichen Fehler meiner Messungen nicht größer, und mit gleicher Schärfe hätte ich die Messungen bis auf 11½' ausdehnen können, wenn nur die Witterung es erlaubt hätte. Die meist bekannten Messungen größerer Entfernungen sind die, durch welche *Bessel* die Parallaxe von 61 Cygni bestimmt hat. Unter Voraussetzung, daß bei *Bessel* keine Ursache vorhanden war, um an verschiedenen Tagen auch verschiedene Fehlerquellen zu befürchten, finden sich aus den Angaben *Bessels* in Nr. 366 und 402 der *Astron. Nachr.* für jede einzelne Doppelmessung die wahrscheinlichen Fehler

	Entfernung.	w
beim Stern a	7'46"	$w = 0"2959$
beim Stern b	11 44	$w = 0,3512$

Ich halte daher meine ersten Proben für genügend, und hoffe künftig durch Anwendung von Ocularen bis zur 150maligen Vergrößerung die Messungen mit nur geringem Verlust an Schärfe bis auf 16' oder 16'' ausdehnen zu können, obschon das Messen bei solchen Entfernungen äußerst mühsam wird, vorzüglich wenn das Instrument, wie hier, in der Mitte einer volkreichen Stadt, vieler Unruhe ausgesetzt ist.

Der am 25^{ten} Jan. d. J. von Herrn *Galle* entdeckte Comet hat mir Veranlassung gegeben, einige Micrometer-Messungen an einem sehr lichtschwachen Gegenstande mit erleuchteten Fäden im dunkeln Felde vorzunehmen. Bei der höchst ungünstigen Witterung war damals an keine vollständige Beobachtungsreihe zu denken, und daher muß ich mich auch hier begnügen, durch einige Beobachtungen zu zeigen, was unser Refractor künftig bei Cometen-Beobachtungen leisten kann. — Ich konnte an dem Cometen keine Spur von Kern entdecken, und die oben erwähnte Beleuchtung des Randes vom Felde war bei den Beobachtungen sehr hinderlich.

Am 3^{ten} Februar 1840 wurden zwölf Entfernungen und Positionswinkel des Cometen, in Beziehung auf einen Stern der 8^{ten} Größe, gemessen, welche nach der Methode von Seiner Excellenz dem Herrn Staatsrath v. *Struve* (Astr. Nachr. Nr. 266.) berechnet wurden. Nach Annahme eines Normal-Orts wurden zu dessen Verbesserung mit Hilfe der Ephemeride des Cometen von Herrn *Kysaer* in Nr. 399 der Astr. Nachr. aus den Beobachtungen 12 Gleichungen abgeleitet, welche, nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, den folgenden verbesserten Ort gaben:

Febr. 3. 7^h 36' 50" Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

$$\text{AR. Com.} = \text{AR. *} + 6' 43'' 26 \dots \dots \dots 0'' 66 \text{ Bogen.}$$

$$\text{Decl. Com.} = \text{Decl. *} - 10' 58,42 \dots \dots \dots 0,46 \text{ —}$$

Der wahrscheinliche Fehler einer jeden Gleichung war 0^o 94

Vom 3^{ten} bis zum 23^{ten} Februar wurde der Comet nicht gesehen. Erst am 2^{ten} März konnten aufs Neue Messungen angestellt werden. Es wurden zehn Entfernungen und Positionswinkel mit einem Stern 8.9^{er} Gr. bestimmt, aus welchen folgender relativer Ort hervorging:

März 2. 6^h 37' 6" Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

$$\text{AR. Com.} = \text{AR. *} - 8' 55'' 51 \dots \dots \dots 0'' 84 \text{ Bogen.}$$

$$\text{Decl. Com.} = \text{Decl. *} + 3' 43,99 \dots \dots \dots 0,71 \text{ —}$$

Der wahrscheinliche Fehler einer jeden Gleichung war hier 1^o 58.

Am 3^{ten} März wurden auf bekannte Art 8 Unterschiede in AR. und 8 Unterschiede in Decl. des Cometen mit einem kleinen Stern bestimmt. Mit Hilfe der Ephemeride von *Kysaer* ergab sich daraus für

März 3. 7^h 15' 41" Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

$$\text{AR. Com.} = \text{AR. *} + 21'' 192 \text{ Zeit.} \dots \dots 0'' 56 \text{ Zeit.}$$

und für 7^h 39' 54" Sternzeit Leiden.

$$\text{Decl. Com.} = \text{Decl. *} - 7' 8'' 79 \dots \dots \dots 0'' 50$$

Der wahrscheinliche Fehler jeder Bestimmung für die AR. ist 0^o 156 Zeit, für die Decl. 1^o 45.

Am 5^{ten} März wurden zwischen dem Cometen und einem Stern der 7^{ten} Größe 7 Unterschiede in AR. und 8 Unterschiede in Decl. bestimmt, aus welchen sich ergab:

März 5. 6^h 41' 26" Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

$$\text{AR. Com.} = \text{AR. *} - 3' 15'' 451 \text{ Zeit.} \dots \dots 0'' 025 \text{ Zeit.}$$

und für 7^h 27' 46" Sternzeit Leiden.

$$\text{Decl. Com.} = \text{Decl. *} - 6' 20'' 11 \dots \dots \dots 0,61$$

Der wahrscheinliche Fehler jeder Bestimmung für die AR. ist 0^o 061 Zeit, und für die Decl. 1^o 75.

Am 7^{ten} März wurden bei niedrigem Stande des Cometen und Mondschein 10 Unterschiede in AR. und 12 Unterschiede in Decl. zwischen dem Cometen und einem Stern 9^{er} Gr. bestimmt, aus welchen sich ergab:

März 7. 8^h 6' 22" Sternzeit Leiden.

Wahrsch. Fehler.

$$\text{AR. Com.} = \text{AR. *} - 17'' 518 \text{ Zeit.} \dots \dots \dots 0'' 052$$

und für 8^h 28' 28" Sternzeit Leiden,

$$\text{Decl. Com.} = \text{Decl. *} + 3' 2'' 31 \dots \dots \dots 0,30.$$

Der wahrscheinl. Fehler jeder Bestimmung für die AR. ist hier 0^o 167 Zeit, und für die Decl. 1^o 05.

Aus diesem Allen geht hervor, daß die kleinen Dimensionen unsers Instruments nicht genauen Bestimmungen hinderlich sind. Nur die kleinen Erschütterungen, welche das Gebäude von außen erleidet, machen bisweilen die Messungen, vorzüglich für größere Entfernungen schwierig, doch ihnen ist nicht abzuhelfen. — Die Original-Messungen, deren Resultate hier angeführt sind, finden sich in einer Schrift, unter dem Titel: *Eerste metingen met den Mikrometer, volbragt op het Observatorium van Ryks Hoogeschool te Leiden. Leiden by H. W. Hassberg en Comp. 1840, zu deren Herausgabe ich vor kurzem veranlaßt ward.*

F. Kaiser.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 410.

The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians.

J a n u a r y.													
Date.	Rightascens.	log a	log b	log c	Hor. Par.	log α	log β	Declination.	log a'	log b'	log c'	Semidiam.	
1	1 ^h 10' 18".70	8,55549	2,2256	6,35	57 48".6	6,8182	0,382	+12° 26' 24.0	9,38603	2,9902n	7,54n	15' 45".2	
2	2 4 22,92	8,59461	2,3441	6,19	58 46,5	6,5269	0,002n	+18 0 31,2	9,33812	3,3026n	7,65n	16 1,0	
3	3 3 52,92	8,63733	2,3830	5,59n	59 42,8	6,7923	0,701n	+22 44 6,7	9,23615	3,5195n	7,72n	16 16,3	
4	4 9 15,07	8,67466	2,2902	6,54n	60 31,6	6,6964	0,959n	+26 5 17,8	9,01374	3,6672n	7,65n	16 29,6	
5	5 19 18,07	8,69578	1,8258	6,75n	61 6,8	6,4843	1,112n	+27 31 51,1	8,15862	3,7403n	7,17n	16 39,2	
6	6 30 57,11	8,69375	1,9630n	6,73n	61 22,9	5,7878	1,172n	+26 43 38,3	8,90831n	3,7295n	7,39	16 43,6	
7	7 40 25,52	8,67000	2,3009n	6,42n	61 17,1	6,2875n	1,156n	+23 43 57,6	9,21832n	3,6312n	7,72	16 42,0	
8	8 45 5,92	8,63335	2,3528n	5,40	60 50,2	6,6222n	1,059n	+18 58 41,9	9,36499n	3,4431n	7,76	16 34,7	
9	9 44 17,23	8,59461	2,2843n	6,27	60 6,3	6,7694n	0,905n	+13 4 12,8	9,41795n	3,1313n	7,70	16 22,7	
10	10 38 44,12	8,56190	2,1330n	6,36	59 10,6	6,8351n	0,516n	+ 6 35 25,0	9,43934n	2,3634n	7,57	16 7,5	
11	11 29 48,52	8,53956	1,8821n	6,35	58 10,1	6,8495n	9,525	+ 0 0 15,0	9,43374n	2,7742	7,44	15 51,0	
12	12 18 58,38	8,52892	1,3452n	6,29	57 10,1	6,8269n	0,558	— 6 20 34,4	9,40774n	3,0801	7,32	15 34,7	
13	13 7 34,06	8,52920	1,3613	6,18	56 15,3	6,7732n	0,724	—12 11 43,4	9,36288n	3,2275	7,24	15 19,8	
14	13 56 42,57	8,53815	1,7493	6,00	55 28,4	6,6873n	0,835	—17 20 57,9	9,29589n	3,3267	7,21	15 7,0	
15	14 47 12,90	8,55231	1,8606	5,42	54 51,5	6,5693n	0,808	—21 37 27,2	9,19702n	3,4035	7,19	14 56,9	
16	15 39 29,89	8,56742	1,8398	5,78n	54 24,2	6,4147n	0,813	—24 31 0,2	9,04269n	3,4633	7,11	14 49,5	
17	16 33 27,31	8,57894	1,6304	6,13n	54 6,5	6,1824n	0,765	—26 52 26,6	8,75985n	3,5029	6,88	14 44,7	
18	17 28 26,39	8,58332	9,4887n	6,25n	53 57,5	5,7836n	0,677	—27 35 1,9	7,11829n	3,5170	4,89n	14 42,2	
19	18 23 24,71	8,57603	1,6601n	6,19n	53 55,7	5,2940	0,652	—26 56 14,5	8,53182	3,5019	6,92n	14 41,7	
20	19 17 16,35	8,56591	1,8958n	5,95n	54 0,6	5,9584	0,574	—24 58 50,3	9,03054	3,4567	7,18n	14 43,1	
21	♄												
22	20 9 13,16	8,54788	1,9585n	4,77n	54 11,1	6,1758	0,489	—21 50 29,2	9,18470	3,3825	7,27n	14 5 9	
23	20 58 56,92	8,52875	1,9145n	5,82	54 26,3	6,3066	0,489	—17 42 12,8	9,27956	3,2799	7,30n	14 50,1	
24	21 46 40,02	8,51269	1,7606n	6,07	54 46,1	6,4069	0,479	—12 46 32,7	9,34006	3,1427	7,29n	14 55,5	
25	22 32 58,47	8,50324	1,3406n	6,19	55 10,4	6,4892	0,498	— 7 16 16,9	9,37739	2,9474	7,29n	15 2,1	
26	23 18 45,16	8,50305	1,3323	6,26	55 39,4	6,5598	0,507	—1 23 58,6	9,39691	2,5787	7,30n	15 10,0	
27	0 5 4,69	8,51370	1,8504	6,30	56 13,2	6,6258	0,568	+ 4 37 40,9	9,40024	2,2246n	7,36n	15 19,2	
28	0 53 10,51	8,53551	2,0935	6,32	56 52,3	6,6811	0,469	+10 34 57,5	9,38567	2,9112n	7,45n	15 29,8	
29	1 44 21,31	8,56721	2,2436	6,24	57 35,8	6,7211	0,346	+16 11 35,9	9,34672	3,2124n	7,55n	15 41,7	
30	2 39 51,78	8,50315	2,3230	5,82	58 22,5	6,7393	9,428	+21 7 13,3	9,26830	3,4233	7,63n	15 54,4	
31	3 40 31,25	8,64299	2,3112	6,16n	59 9,5	6,7272	0,317n	+24 56 35,1	9,11300	3,5805	7,64n	16 7,2	
F e b r u a r y.													
1	4 46 8,18	8,67190	2,1286	6,59n	59 53,2	6,6667	0,780n	+27 11 32,6	8,73842	3,6820n	7,46n	16 19,1	
2	5 54 58,91	8,68366	0,9918	6,70n	60 28,0	6,5229	0,956n	+27 28 2,9	8,52046n	3,7191n	5,38n	16 28,6	
3	7 4 4,42	8,67508	2,0563n	6,58n	60 49,3	6,1690	1,086n	+25 55 1,5	9,08331n	3,6821n	7,49	16 34,4	
4	8 10 27,11	8,65007	2,2590n	6,13n	60 52,7	5,8270n	1,093n	+21 45 46,0	9,29079n	3,5674n	7,70	16 35,4	
5	9 12 26,88	8,61730	2,2674n	5,87	60 37,7	6,4473n	1,079n	+16 24 10,5	9,39317n	3,3625n	7,73	16 31,3	
6	10 9 55,36	8,58555	2,1715n	6,25	60 5,1	6,6683n	0,969n	+10 5 5,2	9,44005n	2,9943n	7,67	16 22,4	
7	11 3 44,08	8,56086	1,9857n	6,31	59 18,7	6,7758n	0,755n	+ 3 20 57,5	9,45133n	2,0218	7,57	16 9,7	
8	11 55 8,35	8,54611	1,6484n	6,28	58 23,8	6,8205n	0,357n	— 3 21 4,2	9,43656n	2,9784	7,46	15 54,8	
9	12 45 25,35	8,54164	0,1334	6,20	57 26,1	6,8236n	0,081	— 9 39 49,5	9,39955n	3,2053	7,35	15 39,1	
10	13 35 43,08	8,54569	1,5661	6,04	56 30,2	6,7903n	0,646	—15 18 56,3	9,33960n	3,3269	7,26	15 23,8	

February.

Date.	Rightascens.	log a	log b	log c	Hor. Par.	log α	log β	Declination.	log a'	log b'	log c'	Semidiam.
11	14 ^b 26' 53' 95	8,55622	1,7607	5,66	55' 40" 7	6,7196n	0,790	-20° 5' 24" 2	9,25052n	3,4076	7,19	15' 10" 3
12	15 19 28,55	8,56865	1,7773	5,51n	55 0,3	6,6119n	0,847	-23 48 24,0	9,11606n	3,4649	7,09	14 59,3
13	16 13 29,94	8,57911	1,6162	6,03n	54 30,8	6,4527n	0,871	-26 19 1,0	8,89090n	3,5024	6,88	14 51,2
14	17 8 30,93	8,58397	0,7911	6,18n	54 11,3	6,1971n	0,855	-27 30 48,6	8,33407n	3,5181	6,03	14 46,0
15	18 3 40,44	8,58117	1,5383n	6,17n	54 2,9	5,5950n	0,808	-27 20 56,4	8,54534	3,5095	6,78n	14 43,7
16	18 57 59,37	8,57079	1,8289n	5,98n	54 4,1	5,8076	0,740	-25 51 0,9	8,94979	3,4754	7,09n	14 44,0
17	19 50 39,78	8,55500	1,9201n	5,38n	54 13,5	6,1775	0,651	-23 7 0,9	9,13859	3,4162	7,20n	14 46,6
18	20 41 18,37	8,53727	1,9026n	5,65	54 29,6	6,3411	0,542	-19 18 17,8	9,25222	3,3315	7,27n	14 51,0
19	21 29 59,61	8,52140	1,7844n	5,99	54 50,9	6,4309	0,370	-14 36 16,3	9,32533	3,2158	7,30n	14 56,8
20	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
21	22 17 11,38	8,51079	1,4829n	6,13	55 15,8	6,4851	0,257	- 9 13 23,5	9,37184	3,0487	7,32n	15 3,5
22	23 3 38,70	8,50803	0,8859	6,20	55 43,4	6,5222	0,127	- 3 22 43,5	9,39801	2,7545	7,34n	15 11,1
23	23 50 18,17	8,51474	1,7090	6,25	56 13,0	6,5428	9,729	+ 2 41 59,3	9,40619	1,4419n	7,39n	15 19,1
24	0 38 14,45	8,53148	1,9904	6,26	56 43,6	6,5538	9,729	+ 8 46 51,4	9,39559	2,8448n	7,45n	15 27,5
25	1 28 36,59	8,55735	2,1547	6,20	57 14,8	6,5666	9,867	+14 32 5,1	9,36169	3,1711n	7,52n	15 36,0
26	2 22 30,51	8,58963	2,2457	5,90	67 47,1	6,5784	8,826	+19 41 8,2	9,29368	3,3794n	7,57n	15 44,8
27	3 20 43,60	8,62329	2,2546	5,88n	58 19,5	6,5700	9,826n	+23 50 23,5	9,16631	3,5304n	7,58n	15 53,6
28	4 23 18,95	8,65128	2,1311	6,43n	58 50,9	6,5500	0,127n	+26 35 25,7	8,90254	3,6330n	7,46n	16 2,2

March.

1	5 29 10,11	8,66641	1,6324	6,60n	59 20,1	6,4949	0,558n	+27 34 22,3	6,61919	3,6826n	6,93n	16 10,1
2	6 36 3,54	8,66462	1,8012n	6,56n	59 43,9	6,3667	0,750n	+26 34 49,0	8,91814n	3,6730n	7,21	16 16,6
3	7 41 26,63	8,64737	2,1372n	6,27n	59 59,3	6,0657	0,890n	+23 39 21,7	9,20069n	3,6012n	7,55	16 20,8
4	8 43 31,59	8,62087	2,2004n	4,52	60 3,2	5,4868n	0,969n	+19 5 19,6	9,33985n	3,4636n	7,65	16 21,9
5	9 41 44,95	8,59281	2,1411n	6,10	59 53,7	6,2770n	0,959n	+13 19 7,7	9,41281n	3,2361n	7,65	16 19,3
6	10 36 34,36	8,56946	1,9856n	6,25	59 30,7	6,5326n	0,916n	+ 6 49 55,2	9,44506n	2,7819n	7,61	16 13,0
7	11 29 0,03	8,55443	1,6924n	6,26	58 55,6	6,6667n	0,770n	+ 0 5 21,8	9,44780n	2,5747	7,54	16 3,4
8	12 20 11,77	8,54885	0,6808n	6,20	58 11,7	6,7366n	0,525n	- 6 30 10,0	9,42578n	3,0807	7,47	16 51,5
9	13 11 15,26	8,55182	1,4915	6,06	57 22,8	6,7616n	9,604n	-12 36 1,4	9,37949n	3,2773	7,38	15 38,2
10	14 3 8,37	8,56089	1,7272	5,72	56 33,3	6,7484n	0,370	-17 55 1,0	9,30495n	3,3910	7,29	15 24,7
11	14 56 8,90	8,57253	1,7615	5,37n	56 47,2	6,7005n	0,639	-22 18 2,2	9,24572n	3,4635	7,17	15 12,1
12	15 50 38,06	8,58272	1,6185	5,99n	55 7,6	6,6095n	0,817	-25 18 59,3	9,00910n	3,5073	6,94	15 1,3
13	16 46 7,09	8,58778	0,9179	6,17n	54 37,6	6,4571n	0,859	-27 5 15,7	8,65397n	3,5256	6,22	14 53,1
14	17 41 47,60	8,58548	1,5044n	6,17n	54 18,3	6,2018n	0,871	-27 28 27,4	8,10425	3,5188	6,74n	14 47,9
15	18 36 41,27	8,57568	1,8157n	6,00n	54 10,1	5,4868n	0,871	-26 29 49,9	8,83288	3,4883	7,05n	14 45,7
16	19 29 59,32	8,56035	1,9171n	5,48n	54 12,9	6,9748	0,843	-24 14 52,3	9,07326	3,4362	7,17n	14 46,4
17	20 21 16,40	8,54280	1,9076n	5,59	54 26,0	6,3090	0,760	-20 52 6,8	9,20962	3,3647	7,22n	14 50,0
18	21 10 34,80	8,52679	1,7998n	5,97	54 47,5	6,4658	0,665	-16 31 47,1	9,29721	3,2720	7,25n	14 55,8
19	21 58 20,47	8,51567	1,5291n	6,11	55 15,8	6,5528	0,469	-11 24 57,5	9,35515	3,1457	7,28n	15 3,6
20	22 45 16,61	8,51203	0,5072	6,19	55 48,5	6,5982	0,188	- 5 43 25,2	9,39152	2,9489	7,33n	15 12,5
21	23 32 18,18	8,51751	1,6561	6,23	56 23,5	6,6107	9,127n	+ 0 19 55,1	9,40927	2,4652	7,39n	15 22,0
22	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
23	0 20 27,77	8,53268	1,9557	6,24	56 58,3	6,5950	0,188n	+ 6 30 17,6	9,40788	2,6099n	7,47n	15 31,5
24	1 10 52,02	8,55675	2,1259	6,18	57 30,9	6,5556	0,370n	+12 30 15,5	9,38342	3,0926n	7,54n	15 40,4
25	2 4 34,44	8,58716	2,2196	5,89	58 0,0	6,4941	0,489n	+17 59 8,9	9,32684	3,3423n	7,59n	15 48,3
26	3 2 20,98	8,61921	2,2318	5,82n	58 24,6	6,4109	0,498n	+22 33 10,1	9,21846	3,5084n	7,58n	15 55,0
27	4 4 16,44	8,64623	2,1153	6,40n	58 44,5	6,3053	0,516n	+25 47 11,1	9,00612	3,6166n	7,46n	16 0,4
28	5 9 20,80	8,66128	1,6498	6,58n	58 59,6	6,1758	0,449n	+27 19 3,8	8,39107	3,6694n	6,98n	16 4,5
29	6 15 29,83	8,66020	1,7538n	6,55n	59 10,4	5,9980	0,489n	+26 55 59,7	8,75192n	3,6642n	7,12	16 7,6
30	7 20 17,67	8,64395	2,1159n	6,29n	59 16,6	5,6317	0,542n	+24 39 14,6	9,11942n	3,6028n	7,49	16 9,2
31	8 21 56,81	8,61817	2,1909n	5,02n	59 17,5	5,4233n	0,659n	+20 43 28,4	9,28572n	3,4869n	7,59	16 9,4
	9 19 49,46				59 11,7			+15 31 31,6				16 7,8

A p r i l.

Date.	Rightascens.	log a	log b	log c	Hor. Par.	log α	log β	Declination.	log a'	log b'	log c'	Semidiam.
1	9 ^h 19' 49".46	8,59024	2,1415n	6,06	59' 11".7	6,0370n	0,689n	+15° 31' 31".6	9,37515n	3,3095n	7,60	16' 7".8
2	10 14 18,14	8,56647	1,9955n	6,24	58 58,6	6,2991n	0,750n	+ 9 28 44,6	9,42128n	3,0210n	7,57	16 4,3
3	11 6 19,96	8,55080	1,7144n	6,26	58 37,3	6,4623n	0,683n	+ 2 59 40,1	9,43770n	2,1484n	7,53	15 58,5
4	11 57 4,26	8,54475	0,7659	6,22	58 8,8	6,5680n	0,639n	— 3 33 4,4	9,42994n	2,8377	7,48	15 50,7
5	12 47 38,95	8,54782	1,5180	6,11	57 34,0	6,6317n	0,370n	— 9 48 50,2	9,39896n	3,1599	7,45	15 41,2
6	13 39 1,34	8,55782	1,7756	5,85	56 55,6	6,6612n	0,030n	—15 28 47,6	9,34165n	3,3277	7,39	15 30,7
7	14 31 50,53	8,57125	1,8342	4,94n	56 15,7	6,6618n	0,030	—20 16 2,1	9,24958n	3,4328	7,30	15 19,9
8	15 26 18,88	8,58385	1,7397	5,98n	55 37,4	6,6234n	0,525	—23 56 9,3	9,10309n	3,4981	7,12	15 9,4
9	16 22 6,57	8,59144	1,3129	6,20n	55 4,0	6,5450n	0,665	—26 18 20,1	8,84497n	3,5301	6,68	15 0,3
10	17 18 23,60	8,59112	1,3887n	6,23n	54 37,5	6,4128n	0,775	—27 16 40,3	8,04190n	3,5308	6,64n	14 53,1
11	18 14 4,67	8,58224	1,8125n	6,11n	54 19,9	6,1622n	0,851	—26 50 59,1	8,66376	3,5035	7,05n	14 48,3
12	19 8 10,93	8,56657	1,9467n	5,70n	54 12,8	5,2396n	0,883	—25 6 17,0	8,99242	3,4021	7,18n	14 46,4
13	20 0 7,85	8,54760	1,9563n	5,47	54 17,0	6,0481	0,859	—22 11 14,4	9,15726	3,3827	7,22n	14 47,6
14	20 49 52,05	8,52944	1,8700n	5,96	54 32,0	6,3742	0,851	—18 16 9,1	9,25923	3,2981	7,21n	14 51,6
15	21 37 47,23	8,51588	1,6487n	6,12	54 57,5	6,5417	0,755	—13 31 36,6	9,32704	3,1950	7,21n	14 58,6
16	22 24 36,98	8,50987	0,8059n	6,21	55 31,5	6,6399	0,652	— 8 8 6,9	9,37237	3,0534	7,25n	15 7,8
17	23 11 17,94	8,51341	1,5777	6,25	56 12,1	6,6960	0,382	— 2 16 36,4	9,39981	2,8017	7,33n	15 18,9
18	23 58 55,85	8,52736	1,9337	6,28	56 56,2	6,7124	0,127n	+ 3 50 24,8	9,40977	1,2043	7,43n	15 30,9
19	0 48 42,03	8,55127	2,1239	6,25	57 40,1	6,6950	0,357n	+ 9 57 27,9	9,39901	2,8902n	7,54n	15 42,9
20	1 41 47,81	8,58294	2,2420	6,06	58 20,6	6,6364	0,689n	+15 44 45,8	9,35962	3,2482n	7,62n	15 53,9
21	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
22	2 39 11,13	8,61783	2,2782	5,44n	58 53,9	6,5252	0,799n	+20 47 40,1	9,27531	3,4649n	7,65n	16 3,0
23	3 41 11,80	8,64495	2,1972	6,38n	59 17,9	6,3377	0,855n	+24 38 3,3	9,10799	3,6047n	7,57n	16 9,5
24	4 47 0,43	8,66824	1,8386	6,62n	59 31,3	5,9985	0,843n	+26 49 2,7	8,71185	3,6779n	7,21n	16 13,2
25	5 54 28,43	8,66997	1,6788	6,62n	59 34,4	5,2836n	0,780n	+27 2 55,0	8,51107n	3,6842n	7,04	16 14,0
26	7 0 48,31	8,65404	2,1457n	6,40n	59 28,6	6,0367n	0,639n	+25 17 57,6	9,04734n	3,6260n	7,51	16 12,4
27	8 3 46,52	8,62608	2,2453n	5,58n	59 16,2	6,2439n	0,525n	+21 48 38,1	9,24624n	3,5097n	7,61	16 9,1
28	9 2 28,37	8,59434	2,2098n	6,06	58 58,8	6,3513n	0,382n	+16 58 59,2	9,34814n	3,3360n	7,60	16 4,3
29	9 57 11,65	8,56618	2,0810n	6,27	58 37,7	6,4205n	0,317n	+11 15 11,1	9,40109n	3,0790n	7,54	15 58,6
30	10 48 56,14	8,54032	1,8414n	6,30	58 13,5	6,4701n	0,206n	+ 5 1 15,9	9,42342n	2,5544n	7,48	15 52,0

M a y.

1	11 38 56,91	8,53688	1,2735n	6,27	57 46,8	6,5122n	0,273n	— 1 21 46,3	9,42282n	2,5894	7,44	15 44,7
2	12 28 28,90	8,53781	1,4135	6,19	57 17,4	6,5464n	0,056n	— 7 35 15,3	9,40140n	3,0335	7,42	15 36,7
3	13 18 38,29	8,54731	1,7795	6,01	56 46,3	6,5646n	9,780n	—13 21 54,6	9,35707n	3,2419	7,40	15 28,2
4	14 10 15,50	8,56211	1,8923	5,44	56 14,3	6,5700n	9,127	—18 25 12,4	9,28308n	3,3749	7,36	15 19,6
5	15 3 46,40	8,57784	1,8663	5,83n	55 42,6	6,5528n	0,168	—22 29 40,2	9,16448n	3,4648	7,26	15 10,9
6	15 59 3,89	8,58971	1,6436	6,19n	55 13,1	6,5107n	0,382	—25 21 55,4	8,96431n	3,5173	7,01	15 2,8
7	16 55 24,80	8,59377	0,5543n	6,29n	54 47,2	6,4337n	0,566	—26 52 46,7	8,52722n	3,5352	4,93	14 55,8
8	17 51 40,06	8,58817	1,7285n	6,23n	54 26,8	6,2953n	0,683	—26 58 52,1	8,39482	3,5184	6,97n	14 50,2
9	18 46 37,29	8,57382	1,9481n	5,97n	54 13,6	6,0178n	0,770	—25 43 18,1	8,89841	3,4715	7,19n	14 46,6
10	19 39 24,95	8,55400	2,0086n	4,37n	54 9,2	4,6656	0,822	—23 14 15,5	9,10235	3,4012	7,25n	14 45,4
11	20 29 44,88	8,53310	1,9569n	5,87	54 14,7	6,0949	0,851	—19 42 34,2	9,22038	3,3135	7,24n	14 46,9
12	21 17 51,66	8,51552	1,8056n	6,10	54 30,8	6,3960	0,855	—15 19 35,6	9,29647	3,2119	7,20n	14 51,3
13	22 4 24,34	8,50488	1,4235n	6,20	54 57,6	6,5700	0,839	—10 16 1,2	9,34746	3,0884	7,19n	14 58,6
14	22 50 18,32	8,50376	1,2571	6,27	55 34,6	6,6814	0,745	— 4 41 55,6	9,38071	2,9117	7,23n	15 8,7
15	23 36 40,00	8,51371	1,8348	6,31	56 19,9	6,7534	0,632	+ 1 12 19,4	9,39856	2,5214	7,33n	15 21,0
16	0 24 44,22	8,53506	2,0873	6,32	57 11,4	6,7878	0,002	+ 7 14 31,5	9,39947	2,4818n	7,46n	15 35,1
17	1 15 50,82	8,56651	2,2419	6,26	58 4,5	6,7858	0,168n	+13 8 42,4	9,37764	3,0660n	7,59n	15 49,5
18	2 11 16,17	8,60456	2,3253	5,87	58 55,3	6,7425	0,724n	+18 33 21,9	9,32037	3,3592n	7,68n	16 3,4
19	3 11 52,15	8,64278	2,3168	6,15n	59 38,3	6,6370	0,923n	+23 0 46,5	9,20023	3,5522n	7,68n	16 15,1
20	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂

2*

Date.	Rightascens.	log a	log b	log c	Hor. Par.	M a y.		Declination.	log a'	log b'	log c'	Semidiam.
						log α	log β					
21	4 ^h 17' 29".38	8,67218	2,1376	6,60n	60' 8".9	6,4290	1,019n	+25° 59' 46".1	8,93802	3,6706n	7,51n	16' 23".4
22	5 26 24,15	8,68413	0,9530	6,72n	60 24,1	5,9117	1,038n	+27 3 32,1	6,60817	3,7134n	6,27n	16 27,6
23	6 35 32,21	8,67499	2,0797n	6,60n	60 23,2	5,9955n	0,990n	+26 0 32,1	8,93813n	3,6793n	7,46	16 27,3
24	7 41 48,26	8,64855	2,2823n	6,15n	60 7,8	6,4010n	0,890n	+22 59 59,8	9,20656n	3,5723n	7,66	16 23,1
25	8 43 26,87	8,61376	2,2915n	5,98	59 40,9	6,5556n	0,665n	+18 26 55,0	9,33193n	3,3968n	7,67	16 15,8
26	9 40 18,68	8,57978	2,1972n	6,27	59 7,0	6,6216n	0,357n	+12 51 32,8	9,39410n	3,1345n	7,60	16 6,6
27	10 33 17,36	8,55314	2,0126n	6,34	58 29,6	6,6462n	9,729n	+ 6 41 48,7	9,42010n	2,6461n	7,50	15 56,4
28	11 23 42,47	8,53715	1,6720n	6,32	57 51,3	6,6427n	9,905	+ 0 20 41,7	9,42175n	2,4830	7,42	15 45,9
29	12 12 56,78	8,53257	0,5931	6,26	57 14,1	6,6252n	0,056	— 5 53 4,7	9,40348n	2,9746	7,37	15 35,8
30	13 2 15,79	8,53820	1,6588	6,14	56 38,6	6,5988n	0,241	—11 43 28,6	9,36504n	3,1861	7,35	15 26,1
31	13 52 41,14	8,55124	1,8657	5,85	56 5,6	6,6660n	0,206	—16 55 42,6	9,30153n	3,3243	7,34	15 17,1

J u n e.

1	14 44 53,57	8,56763	1,9090	5,27n	55 35,1	6,5237n	0,370	—21 15 29,6	9,20141n	3,4237	7,29	15 8,8
2	15 39 3,91	8,58250	1,8031	6,07n	55 8,0	6,4692n	0,370	—24 29 27,9	9,03781n	3,4913	7,14	15 1,4
3	16 34 46,11	8,59113	1,3439	6 28n	54 44,3	6,4000n	0,459	—26 26 42,4	8,72418n	3,5257	6,70	14 55,0
4	17 30 59,83	8,59033	1,4874n	6,30n	54 24,9	6,2914n	0,550	—27 0 59,9	7,72850	3,5252	6,72n	14 49,7
5	18 26 28,56	8,57962	1 8844n	6,15n	54 10,8	6,1108n	0,618	—26 12 25,4	8,78780	3,4903	7,14n	14 45,8
6	19 20 6,53	8,56122	2,0072n	5,69n	54 2,9	5,7119n	0,683	—24 7 15,3	9,04628	3,4254	7,26n	14 43,7
7	20 11 13,79	8,53927	2,0092n	5,59	54 2,2	5,5687	0,734	—20 55 56,7	9,18479	3,3365	7,28n	14 43,5
8	20 59 52,01	8,51842	1,9185n	6,01	54 9,6	6,1336	0,780	—16 50 35,5	9,27035	3,2288	7,25n	14 45,5
9	21 46 28,15	8,50280	1,7006n	6,16	54 26,0	6,3919	0,826	—12 3 0,0	9,32600	3,1013	7,20n	14 50,0
10	22 31 50,44	8,49565	0,9402n	6,24	54 52,3	6,5591	0,822	— 6 43 55,0	9,36209	2,9364	7,19n	14 57,2
11	23 17 0,52	8,49918	1,5936	6,29	55 28,5	6,6779	0,808	— 1 3 21,7	9,38314	2,6556	7,23n	15 7,0
12	0 8 9,85	8,51447	1,9661	6,33	55 14,2	6,7621	0,718	+ 4 48 17,3	9,38983	1,5894n	7,34n	15 19,5
13	0 51 37,75	8,54135	2,1742	6,34	57 7,6	6,8147	0,510	+10 38 37,6	9,37901	2,8422n	7,48n	15 34,0
14	1 43 48,19	8,57789	2,3054	6,23	58 5,7	6,8843	9,124	+16 11 8,0	9,34221	3,2046n	7,61n	15 49,9
15	2 40 57,44	8,61950	2,3653	5,33	59 3,9	6,8156	0,551n	+21 3 11,8	9,26094	3,4442n	7,69n	16 5,7
16	3 43 46,20	8,65841	2,3185	6,38n	59 56,7	6,7430	0,905n	+24 45 46,5	9,08977	3,6112n	7,67n	16 20,1
17	4 51 36,20	8,68469	2,0375	6,70n	60 37,6	6,5827	1,062n	+26 47 18,6	8,63165	3,7069n	7,39n	16 31,2
18	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
19	6 2 2,90	8,69034	1,5760n	6,73n	61 1,5	6,2158	1,127n	+26 43 49,5	8,68374n	3,7237n	7,04	16 37,7
20	7 11 36,55	8,67426	2,2026n	6,53n	61 5,6	5,8417n	1,127n	+24 30 38,3	9,12855n	3,6576n	7,62	16 38,9
21	8 17 21,52	8,64298	2,3176n	5,74n	60 50,0	6,4536n	1,051n	+20 25 31,1	9,30560n	3,5098n	7,73	16 34,6
22	9 18 4,47	8,60672	2,2815n	6,14	60 17,8	6,6540n	0,898n	+15 0 2,4	9,39085n	3,2687n	7,70	16 25,9
23	10 14 6,00	8,57433	2,1518n	6,34	59 33,9	6,7417n	0,580n	+ 8 47 54,1	9,42745n	2,8391n	7,60	16 13,9
24	11 6 36,84	8,55120	1,9212n	6,35	58 44,2	6,7717n	9,953n	+ 2 18 1,6	9,43351n	2,3308	7,49	16 0,3
25	11 57 2,75	8,53939	1,4463n	6,30	57 53,1	6,7664n	0,206	— 4 5 56,4	9,41718n	2,9626	7,39	15 46,4
26	12 46 45,93	8,53866	1,2894	6,21	57 4,3	6,7324n	0,525	—10 9 19,8	9,38081n	3,1756	7,33	15 33,1
27	13 36 56,66	8,54689	1,7377	6,02	56 20,3	6,6811n	0,558	—15 34 32,7	9,32191n	3,3060	7,29	15 21,1
28	14 28 26,86	8,56059	1,8611	5,42	55 41,7	6,6138n	0,632	—20 9 29,1	9,23198n	3,4002	7,25	15 10,5
29	15 21 42,61	8,57525	1,8304	5,83n	55 9,4	6,5319n	0,582	—23 42 0,8	9,09103n	3,4690	7,16	15 1,8
30	16 16 36,31	8,58606	1,5826	6,18n	54 42,9	6,4327n	0,618	—26 1 32,3	8,84248n	3,5114	6,89	14 54,6
17 12 24,88					54 22,5			—27 0 43,2				14 49,0

(Der Beschluss folgt.)

Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1840. Aug. 17.

Hierbei habe ich die Ehre, Ihnen meine Beobachtungen des ersten von Herrn *Galle* entdeckten Cometen zu senden, wobei ich die aus eigenen Beobachtungen abgeleiteten Oerter der verglichenen Sterne zum Grunde gelegt habe.

1839.	Mittl. Hamb. Zeit.	Scheinbare		Anz. der Beob.
		AR. des Com.	Decl. des Com.	
Dec. 10	16 ^h 23' 39".93	13 ^h 52' 37".457	+0° 27' 5".70	7
	18 4 33,76	13 53 16,895	0 28 5,12	1

1839.	Mittl. Hamb. Zeit.	Scheinbare AR. des Com.	Scheinbare Decl. des Com.	Aux. der Beob.
Dec. 14	16 ^h 22' 7"34	14 ^h 31' 59"396	+1 ^o 39' 28"08	5
25	19 4 17,89	16 13 56,081	3 22 6,28	5
28	18 36 30,58	16 37 37,126	3 18 46,68	3
	19 14 44,16	16 37 49,663	3 18 9,17	2
29	17 4 13,93	16 44 42,317	3 14 19,28	3
1840				
Jan. 4	17 49 15,85	17 26 17,213	2 23 30,42	10
5	17 41 29,78	17 32 31,084	2 11 58,07	4
6	17 56 29,89	17 38 40,337	1 58 52,01	16
8	18 18 9,53	17 50 28,758	1 30 54,70	15
9	18 13 18,80	17 56 5,600	1 16 21,12	10
10	18 19 49,87	18 1 36,743	1 0 51,49	19
11	18 52 4,70	18 7 4,539	0 45 4,37	7
12	18 18 25,36	18 12 9,719	0 29 35,40	16
13	18 32 14,97	18 17 18,786	0 13 1,21	14
14	18 15 17,68	18 22 12,686	— 0 3 9,63	8
17	17 48 49,85	18 36 21,422	0 53 20,42	4
	18 26 33,84	18 36 28,285	0 53 41,99	3
19	18 43 46,66	18 45 26,533	1 27 12,03	4
21	18 37 1,19	18 53 58,738	1 59 42,44	2
22	18 38 58,60	18 58 6,639	2 16 22,92	1
Febr. 2	18 16 33,06	19 38 28,796	5 0 40,85	1
4	18 14 45,53	19 44 57,405	5 26 57,39	1

*Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne am Tage der
Vergleichung mit dem Cometen nach eigenen Beobach-
tungen.*

	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
1836 Decbr. 10.	13 ^h 51' 29"987	+ 0 ^o 36' 41"69
	13 51 32,694	0 49 44,42
	13 54 22,953	0 49 10,05
14.	14 28 24,131	1 45 19,35
	14 30 6,264	1 34 49,44
	14 37 20,656	1 23 41,84
	14 38 56,172	1 38 42,26
25.	16 14 12,633	3 15 19,94
	16 14 17,976	3 27 56,03
28.	16 37 44,606	3 11 29,95
	16 37 54,335	3 4 57,74
	16 40 17,438	3 1 30,22
29.	16 43 27,640	3 12 16,89
	16 45 13,424	3 17 18,51
1840 Jan. 4.	17 22 29,946	2 9 22,17
	17 22 38,602	2 27 12,28
	17 23 49,909	2 22 29,20
	17 24 18,048	2 10 34,13
	17 24 22,025	2 31 52,69

	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
1840 Jan. 5.	17 ^h 30' 59"317	+ 2 ^o 8' 55"01
	17 31 2,991	2 7 19,08
	17 31 50,266	2 6 38,84
6.	17 39 9,522	1 53 20,01
	17 39 31,944	1 50 30,22
	17 40 39,371	1 49 1,42
	17 41 13,764	2 0 44,12
	17 44 27,507	1 45 0,75
8.	17 47 59,205	1 27 31,08
	17 51 23,084	1 34 31,33
	17 52 13,499	1 37 16,71
	17 53 37,164	1 18 45,14
9.	17 53 37,184	1 18 44,99
	17 56 23,938	1 13 54,69
10.	18 0 26,800	0 41 44,89
	18 1 31,193	0 47 50,57
	18 2 15,637	0 46 3,82
	18 3 32,293	0 46 47,63
	18 5 33,517	0 38 57,75
11.	18 5 33,526	0 38 37,66
	18 8 55,993	0 57 9,76
12.	18 9 57,366	0 47 50,24
	18 10 29,575	0 41 40,95
	18 11 16,032	0 46 44,50
13.	18 19 0,541	0 6 13,50
	18 19 37,832	0 6 16,66
	18 21 4,867	0 13 22,95
14.	18 19 0,561	0 6 13,31
	18 19 37,851	0 6 16,52
	18 21 4,885	0 13 22,81
	18 22 25,701	0 16 26,05
17.	18 38 12,035	— 1 7 38,56
19.	18 40 58,875	1 9 32,47
	18 43 21,286	1 13 50,53
21.	18 57 0,326	1 45 3,59
22.	18 58 37,937	1 58 41,10
Febr. 2.	19 33 20,046	4 39 35,04
	19 36 47,391	4 54 23,53
4.	19 42 19,830	5 5 47,89
	19 45 45,551	5 27 34,24

Häufig haben die Cometen, wenn die davon gemachten Beobachtungen gehörig reducirt sind, schon wieder an Interesse verloren. Sollte jedoch jemand gesonnen seyn, diesen und den zweiten von Herrn Galle entdeckten Cometen einer strengeren Berechnung zu unterwerfen, so glaube ich meine Beobachtungen dazu empfehlen zu dürfen. Bei der Reduction der Cometen-Beobachtungen hat Herr Funk assistirt.

Rümker.

Bemerkungen über trigonometrische Nivellements, insbesondere über die terrestrische Strahlenbrechung.
Von Herrn Professor Dr. Grunert zu Greifswald.

Die beste Methode zur Bestimmung des Höhenunterschieden zweier Punkte auf der Oberfläche der Erde ist bekanntlich die Methode der gleichzeitig gegenseitig gemessenen Zenithdistanzen,

von welcher neuerlich namentlich in Rußland und Preußen so schöne Anwendungen gemacht worden sind. Bezeichnet man die Höhen der beiden Punkte *A* und *A'* über dem Meere

durch h und h' , die in A gemessene Zenithdistanz von A' durch z , die gleichzeitig in A' gemessene Zenithdistanz von A durch z' , die entsprechenden Refractionen durch Δz und $\Delta z'$, die wahren Zenithdistanzen also durch $z + \Delta z$ und $z' + \Delta z'$, den Halbmesser der Erde, welche wir hier als eine Kugel betrachten wollen, durch r , den Winkel ACA' am Mittelpunkte C der Erde durch C ; so liefert das Dreieck ACA' , wenn wir die Winkel CAA' und CAA desselben durch A und A' bezeichnen, die Proportion

$$AC + A'C : AC - A'C = \cot \frac{1}{2}C : \tan \frac{1}{2}(A' - A),$$

oder, weil offenbar $AC = r + h$, $A'C = r + h'$, $A = 180^\circ - (z + \Delta z)$, $A' = 180^\circ - (z' + \Delta z')$ ist, die Proportion

$$2r + h + h' : h - h' = \cot \frac{1}{2}C : \tan \frac{1}{2}(z - z' + \Delta z - \Delta z'),$$

und folglich

$$h - h' = 2r \left(1 + \frac{h + h'}{2r} \right) \tan \frac{1}{2}C \tan \frac{1}{2}(z - z' + \Delta z - \Delta z'),$$

wo man den Winkel C aus der gemessenen horizontalen Entfernung s der Punkte A und A' mittelst der Formel

$$C = \frac{s}{r} \cdot 206264'' \quad \text{oder} \quad C = \frac{s}{r \sin 1''}$$

leicht findet.

Bei der Berechnung des Höhenunterschieds $h - h'$ nach der obigen Formel gestattet man sich nun eine doppelte nur näherungsweise richtige Voraussetzung, indem man nämlich sowohl $\frac{h + h'}{2r} = 0$, als auch $\Delta z - \Delta z' = 0$ oder $\Delta z = \Delta z'$

$$h_0 - h_1 = 2r \left(1 + \frac{h_0 + h_1}{2r} \right) \tan \frac{1}{2}C_{0,1} \tan \frac{1}{2}(z_{0,1} - z_{1,0} + \Delta z_{0,1} - \Delta z_{1,0}),$$

$$h_1 - h_2 = 2r \left(1 + \frac{h_1 + h_2}{2r} \right) \tan \frac{1}{2}C_{1,2} \tan \frac{1}{2}(z_{1,2} - z_{2,1} + \Delta z_{1,2} - \Delta z_{2,1}),$$

$$h_2 - h_0 = 2r \left(1 + \frac{h_2 + h_0}{2r} \right) \tan \frac{1}{2}C_{2,0} \tan \frac{1}{2}(z_{2,0} - z_{0,2} + \Delta z_{2,0} - \Delta z_{0,2}),$$

und durch Addition dieser drei Gleichungen ergibt sich die Gleichung

$$0 = \left(1 + \frac{h_0 + h_1}{2r} \right) \tan \frac{1}{2}C_{0,1} \tan \frac{1}{2}(z_{0,1} - z_{1,0} + \Delta z_{0,1} - \Delta z_{1,0}) \\ + \left(1 + \frac{h_1 + h_2}{2r} \right) \tan \frac{1}{2}C_{1,2} \tan \frac{1}{2}(z_{1,2} - z_{2,1} + \Delta z_{1,2} - \Delta z_{2,1}) \\ + \left(1 + \frac{h_2 + h_0}{2r} \right) \tan \frac{1}{2}C_{2,0} \tan \frac{1}{2}(z_{2,0} - z_{0,2} + \Delta z_{2,0} - \Delta z_{0,2})$$

Bezeichnen wir jetzt die den gemessenen Zenithdistanzen $z_{0,1}$, $z_{1,0}$; $z_{1,2}$, $z_{2,1}$; $z_{2,0}$, $z_{0,2}$ entsprechenden Refractions-Coefficienten durch $k_{0,1}$, $k_{1,0}$; $k_{1,2}$, $k_{2,1}$; $k_{2,0}$, $k_{0,2}$; so ist nach der Theorie der terrestrischen Refraction

$$\Delta z_{0,1} = k_{0,1} \cdot C_{0,1} \quad \Delta z_{1,0} = k_{1,0} \cdot C_{1,0}$$

$$\Delta z_{1,2} = k_{1,2} \cdot C_{1,2} \quad \Delta z_{2,1} = k_{2,1} \cdot C_{2,1}$$

$$\Delta z_{2,0} = k_{2,0} \cdot C_{2,0} \quad \Delta z_{0,2} = k_{0,2} \cdot C_{0,2}$$

Nehmen wir nun an, daß die Refractions-Coefficienten den

setzt, und allen bis jetzt bekannten Höhenbestimmungen liegen diese Voraussetzungen zum Grunde. Auch scheint es in der That nicht, daß man sich von denselben, wenigstens von der letztern, unabhängig machen kann, wenn man nur zwei Punkte mit einander verbindet, welches aber, wie es mir scheint, wohl möglich ist, wenn man drei Punkte mit einander verbindet und deren gegenseitige Zenithdistanzen beobachtet, wobei natürlich auch vorausgesetzt wird, daß die horizontalen Entfernungen dieser drei Punkte von einander durch eine vorhergegangene Triangulirung mit aller nur möglichen Genauigkeit bestimmt worden sind. Die nähere Erläuterung dieser an sich übrigens ganz einfachen Bemerkung ist der Zweck dieses kleinen Aufsatzes.

Bezeichnen wir die drei Punkte, deren Höhendifferenzen bestimmt werden sollen, jetzt durch A_0 , A_1 , A_2 ; ihre Höhen über dem Meere durch h_0 , h_1 , h_2 ; die den horizontalen Entfernungen A_0A_1 , A_1A_2 , A_2A_0 entsprechenden Winkel am Mittelpunkte der Erde, deren Halbmesser wie oben durch r bezeichnet wird, durch $C_{0,1}$, $C_{1,2}$, $C_{2,0}$; die in A_0 gemessenen Zenithdistanzen von A_1 und A_2 durch $z_{0,1}$ und $z_{0,2}$; die in A_1 gemessenen Zenithdistanzen von A_2 und A_0 durch $z_{1,2}$ und $z_{1,0}$; die in A_2 gemessenen Zenithdistanzen von A_0 und A_1 durch $z_{2,0}$ und $z_{2,1}$; die diesen gemessenen Zenithdistanzen entsprechenden Refractionen aber der Reihe nach durch $\Delta z_{0,1}$, $\Delta z_{0,2}$, $\Delta z_{1,2}$, $\Delta z_{1,0}$, $\Delta z_{2,0}$, $\Delta z_{2,1}$; so haben wir nach dem Obigen die drei folgenden Gleichungen:

Dichten der Luft proportional sind, und bezeichnen den Refractions-Coefficienten für die Temperatur des schmelzenden Eises und die Höhe 0^m,76 des metrischen Barometers durch k ; so ist, wenn die den gemessenen Zenithdistanzen $z_{0,1}$, $z_{1,0}$; $z_{1,2}$, $z_{2,1}$; $z_{2,0}$, $z_{0,2}$ entsprechenden Lufttemperaturen und sämmtlich auf die Temperatur des schmelzenden Eises reducirten Barometerhöhen, erstere nach dem Centesimal-Thermometer, letztere nach dem metrischen Barometer, durch $t_{0,1}$, $b_{0,1}$; $t_{1,0}$, $b_{1,0}$; $t_{1,2}$, $b_{1,2}$; $t_{2,1}$, $b_{2,1}$; $t_{2,0}$, $b_{2,0}$; $t_{0,2}$, $b_{0,2}$ bezeichnet werden, und der Kürze wegen

$$\mu_{0,1} = \frac{b_{0,1}}{0^m,76 \cdot (1 + t_{0,1} \cdot 0,00375)}$$

$$\mu_{1,0} = \frac{b_{1,0}}{0^m,76 \cdot (1 + t_{1,0} \cdot 0,00375)}$$

$$\mu_{1,2} = \frac{b_{1,2}}{0^m,76 \cdot (1 + t_{1,2} \cdot 0,00375)}$$

$$\mu_{2,1} = \frac{b_{2,1}}{0^m,76 \cdot (1 + t_{2,1} \cdot 0,00375)}$$

$$\mu_{2,0} = \frac{b_{2,0}}{0^m,76 \cdot (1 + t_{2,0} \cdot 0,00375)}$$

$$\mu_{0,2} = \frac{b_{0,2}}{0^m,76 \cdot (1 + t_{0,2} \cdot 0,00375)}$$

gesetzt wird,

$$\begin{aligned} 0 = & \left(1 + \frac{h_0 + h_1}{2r}\right) \tan \frac{1}{2} C_{0,1} \tan \frac{1}{2} \left\{s_{0,1} - s_{1,0} + k(\mu_{0,1} - \mu_{1,0}) C_{0,1}\right\} \\ & + \left(1 + \frac{h_1 + h_2}{2r}\right) \tan \frac{1}{2} C_{1,2} \tan \frac{1}{2} \left\{s_{1,2} - s_{2,1} + k(\mu_{1,2} - \mu_{2,1}) C_{1,2}\right\} \\ & + \left(1 + \frac{h_2 + h_0}{2r}\right) \tan \frac{1}{2} C_{2,0} \tan \frac{1}{2} \left\{s_{2,0} - s_{0,2} + k(\mu_{2,0} - \mu_{0,2}) C_{2,0}\right\} \end{aligned}$$

In dieser Gleichung sind die Größen $\mu_{0,1}$, $\mu_{1,0}$, $\mu_{1,2}$, $\mu_{2,1}$, $\mu_{2,0}$, $\mu_{0,2}$ sämtlich bekannt, wenn nur auf jeder Station zu denselben Zeiten, wo man die Zenithdistanzen mißt, vorher sorgfältig unter einander verglichene Barometer und Thermometer mit allen dabei nöthigen Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden. Die Höhen h_0 , h_1 , h_2 kann man mit einer, weil

$$\frac{h_0 + h_1}{2r}, \frac{h_1 + h_2}{2r}, \frac{h_2 + h_0}{2r}$$

sehr kleine Größen sind, hier hinreichenden Genauigkeit aus den auf den drei Stationen beobachteten Barometer- und Thermometer-Höhen und gleichzeitigen Barometer- und Thermometer-Beobachtungen am Meere nach den bekannten Formeln und Tafeln berechnen, so daß also hiernach die obige Gleichung nur noch die eine unbekannte Größe k enthält, welche sich daher mittelst derselben bestimmen lassen muß.

Da in allen Fällen die Größen

$$k(\mu_{0,1} - \mu_{1,0}) C_{0,1}; \quad k(\mu_{1,2} - \mu_{2,1}) C_{1,2}; \quad k(\mu_{2,0} - \mu_{0,2}) C_{2,0}$$

nur sehr klein sind, so gelangt man zu der Bestimmung von k am leichtesten mittelst der folgenden Näherungsmethode. Weil

$$\tan(x+y) = \frac{\tan x + \tan y}{1 - \tan x \tan y}$$

ist, so kann man, wenn y nur klein ist und in Theilen des der Einheit gleichen Radius ausgedrückt angenommen wird, näherungsweise mit Vernachlässigung aller Glieder von den die erste übersteigenden Ordnungen

$$\begin{aligned} \tan(x+y) &= \frac{\tan x + \tan y}{1 - \tan x \tan y} = (1 - y \tan x)^{-1} (\tan x + y) \\ &= (1 + y \tan x) (\tan x + y) = \tan x + y (1 + \tan^2 x) \\ &= \tan x + \frac{y}{\cos^2 x} \end{aligned}$$

setzen. Wendet man dies auf die obige Gleichung an, und setzt der Kürze wegen

$$k_{0,1} = \mu_{0,1} \cdot k, \quad k_{1,0} = \mu_{1,0} \cdot k; \quad k_{1,2} = \mu_{1,2} \cdot k, \quad k_{2,1} = \mu_{2,1} \cdot k; \\ k_{2,0} = \mu_{2,0} \cdot k, \quad k_{0,2} = \mu_{0,2} \cdot k;$$

und folglich

$$\begin{aligned} \Delta s_{0,1} &= \mu_{0,1} \cdot k C_{0,1} & \Delta s_{1,0} &= \mu_{1,0} \cdot k C_{0,1} \\ \Delta s_{1,2} &= \mu_{1,2} \cdot k C_{1,2} & \Delta s_{2,1} &= \mu_{2,1} \cdot k C_{1,2} \\ \Delta s_{2,0} &= \mu_{2,0} \cdot k C_{2,0} & \Delta s_{0,2} &= \mu_{0,2} \cdot k C_{2,0} \end{aligned}$$

Führt man dies in die obige Gleichung ein, so wird dieselbe

$$\begin{aligned} M = & \left(1 + \frac{h_0 + h_1}{2r}\right) \tan \frac{1}{2} C_{0,1} \tan \frac{1}{2} (s_{0,1} - s_{1,0}) \\ & + \left(1 + \frac{h_1 + h_2}{2r}\right) \tan \frac{1}{2} C_{1,2} \tan \frac{1}{2} (s_{1,2} - s_{2,1}) \\ & + \left(1 + \frac{h_2 + h_0}{2r}\right) \tan \frac{1}{2} C_{2,0} \tan \frac{1}{2} (s_{2,0} - s_{0,2}) \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} N = & \frac{(\mu_{0,1} - \mu_{1,0}) \left(1 + \frac{h_0 + h_1}{2r}\right) C_{0,1} \tan \frac{1}{2} C_{0,1}}{\cos^2 \frac{1}{2} (s_{0,1} - s_{1,0})} \\ & + \frac{(\mu_{1,2} - \mu_{2,1}) \left(1 + \frac{h_1 + h_2}{2r}\right) C_{1,2} \tan \frac{1}{2} C_{1,2}}{\cos^2 \frac{1}{2} (s_{1,2} - s_{2,1})} \\ & + \frac{(\mu_{2,0} - \mu_{0,2}) \left(1 + \frac{h_2 + h_0}{2r}\right) C_{2,0} \tan \frac{1}{2} C_{2,0}}{\cos^2 \frac{1}{2} (s_{2,0} - s_{0,2})} \end{aligned}$$

so wird dieselbe

$$M + \frac{1}{2} N k = 0,$$

und giebt also

$$k = -\frac{2M}{N}$$

Bezeichnet man die horizontalen Entfernungen $A_0 A_1$, $A_1 A_2$, $A_2 A_0$ durch $s_{0,1}$, $s_{1,2}$, $s_{2,0}$; so ist

$$C_{0,1} = \frac{s_{0,1}}{r}, \quad C_{1,2} = \frac{s_{1,2}}{r}, \quad C_{2,0} = \frac{s_{2,0}}{r}$$

und folglich, weil, wie leicht erhellet,

$$\tan \frac{1}{2} C_{0,1} = \frac{s_{0,1}}{2r}, \quad \tan \frac{1}{2} C_{1,2} = \frac{s_{1,2}}{2r}, \quad \tan \frac{1}{2} C_{2,0} = \frac{s_{2,0}}{2r}$$

gesetzt werden kann,

$$\begin{aligned} C_{0,1} \tan \frac{1}{2} C_{0,1} &= \frac{1}{2} \left(\frac{s_{0,1}}{r}\right)^2, \quad C_{1,2} \tan \frac{1}{2} C_{1,2} = \frac{1}{2} \left(\frac{s_{1,2}}{r}\right)^2, \\ C_{2,0} \tan \frac{1}{2} C_{2,0} &= \frac{1}{2} \left(\frac{s_{2,0}}{r}\right)^2. \end{aligned}$$

Setzt man also

$$M = \frac{s_{0,1}}{r} \left(1 + \frac{h_0 + h_1}{2r}\right) \tan \frac{1}{2}(s_{0,1} - s_{1,0}) \\ + \frac{s_{1,2}}{r} \left(1 + \frac{h_1 + h_2}{2r}\right) \tan \frac{1}{2}(s_{1,2} - s_{2,1}) \\ + \frac{s_{2,0}}{r} \left(1 + \frac{h_2 + h_0}{2r}\right) \tan \frac{1}{2}(s_{2,0} - s_{0,2})$$

und

$$N' = \left(\frac{s_{0,1}}{r}\right)^2 \cdot \frac{(\mu_{0,1} - \mu_{1,0}) \left(1 + \frac{h_0 + h_1}{2r}\right)}{\cos^2 \frac{1}{2}(s_{0,1} - s_{1,0})} \\ + \left(\frac{s_{1,2}}{r}\right)^2 \cdot \frac{(\mu_{1,2} - \mu_{2,1}) \left(1 + \frac{h_1 + h_2}{2r}\right)}{\cos^2 \frac{1}{2}(s_{1,2} - s_{2,1})} \\ + \left(\frac{s_{2,0}}{r}\right)^2 \cdot \frac{(\mu_{2,0} - \mu_{0,2}) \left(1 + \frac{h_2 + h_0}{2r}\right)}{\cos^2 \frac{1}{2}(s_{2,0} - s_{0,2})}$$

$$h_0 - h_1 = 2r \left(1 + \frac{h_0 + h_1}{2r}\right) \tan \frac{1}{2} C_{0,1} \tan \frac{1}{2} \left\{ s_{0,1} - s_{1,0} + k(\mu_{0,1} - \mu_{1,0}) C_{0,1} \right\} \\ h_1 - h_2 = 2r \left(1 + \frac{h_1 + h_2}{2r}\right) \tan \frac{1}{2} C_{1,2} \tan \frac{1}{2} \left\{ s_{1,2} - s_{2,1} + k(\mu_{1,2} - \mu_{2,1}) C_{1,2} \right\} \\ h_2 - h_0 = 2r \left(1 + \frac{h_2 + h_0}{2r}\right) \tan \frac{1}{2} C_{2,0} \tan \frac{1}{2} \left\{ s_{2,0} - s_{0,2} + k(\mu_{2,0} - \mu_{0,2}) C_{2,0} \right\}$$

In wie fern es nöthig seyn dürfte, bei diesen Rechnungen auch auf die sphärische Gestalt der Erde Rücksicht

so ist

$$k = -\frac{2M'}{N'}.$$

Dafs der auf diese Art gefundene Werth von k nur als ein erster Näherungswerth dieses Coefficienten zu betrachten ist, versteht sich von selbst, wie man aber von demselben zu neuen Näherungswerthen übergehen und sich überhaupt dem wahren Werthe von k immer mehr und mehr und bis zu jedem beliebigen Grade nähern kann, bedarf an diesem Orte keiner weiteren Erläuterung.

Hat man auf diese Weise k gefunden, so erhält man die Höhendifferenzen $h_0 - h_1$, $h_1 - h_2$, $h_2 - h_0$ mittelst der folgenden aus dem Obigen sich unmittelbar ergebenden Formeln:

zu nehmen, will ich jetzt nicht weiter untersuchen.

Grunert.

S t e r n b e d e c k u n g e n .

Von Herrn *Nobert* in Greifswalde habe ich folgende von ihm dort beobachtete Sternbedeckungen erhalten.

1840	Greifsw. m. Zt.
Januar 14	Stern 5 ^r Gr.* Eintr. 9 ^h 43' 46" 12) 19 ^e Plejad. 7 Stern 7 ^r Gr. ——— 10 7 19,92
	Bei diesen Beob. war die Luft ungemeln durchsichtig und der Mondrand ohne Wallung. Sie dürfen als gut gelungen betrachtet werden.
März 15	α Leonis Eintritt 8 21 34,25 Kurz vor dem Eintritte bewölkte sich der Himmel mit dünnen weissen Wolken, die den Stern nur matt durchscheinen liessen. Es ist deshalb wohl möglich, dafs der Stern um einige Zehnthelle der Sekunde früher verschwunden ist.

Die Zeitbestimmungen zu diesen Beobachtungen sind an einem 2füßigen Passageninstrumente gemacht.

Herr *Nobert* findet mit einem, von ihm selbst verfertigten, Sextanten die Breite seines Hauses in Greifswalde 54° 5' 40".

Herr Advocat *Engelhardt* hat in Gera am 14^{ten} Januar dieses Jahres beobachtet:

Eintritt Asterope 2. 10^h 5' 49" 63 m. Z. in Gera.

Herr Observator *Petersen* hat auf der Altonaer Sternwarte beobachtet:

	St. Zt.	Mittl. Zt.
1837 Juni 10. 12 Leon. Eintr. d.R. 16 ^h 1' 10" 95 = 10 ^h 45' 0" 04		scharf.
— 20. 170 Capr. Austr. d.R. 18 56 34,0 = 13 0 35,3		unsicher wegen Dünste.
Dec. 14. 2 ^a Canc. Austr. d.R. 2 9 48,1 = 8 36 42,2		unsicher wegen Dünste.
1838 März 10. 77 ^a Leon. Eintr. b.R. 11 45 9,5 = 12 32 21,05		der Stern verschwand nicht plötzlich, sondern verlor sich am hellen Mondrande.
— — — — Austr. h.R. 13 2 7,6 = 13 49 6,5		wahrscheinlich zu spät.
Dec. 22. 86 ^h Aqu. Eintr. d.R. 0 39 35,54 = 6 36 13,99		scharf.
— — — — Austr. h.R. 1 39 47,4 = 7 36 16,0		zu spät.
Anonyma Eintr. d.R. 1 30 51,80 = 7 27 21,86		scharf.
1839 Febr. 19. 47 Ariet. Eintr. d.R. 3 26 37,40 = 5 30 49,70		scharf.
1840 März 15. α Leonis Eintr. d.R. 7 36 45,64 = 8 2 56,06		scharf.
— — — — Austr. h.R. 8 43 29,9 = 9 9 29,4		zu spät.

Nachrichten über die Instrumente der Kaiserlichen Hauptsternwarte Pulkowa.

Von einer Reise nach St. Petersburg zurückgekehrt, zu der ich, um die neue in Pulkowa gegründete Sternwarte durch eigene Ansicht näher kennen zu lernen, eingeladen war, glaube ich den Lesern dieser Zeitschrift einen angenehmen Dienst zu erzeigen, wenn ich ihnen, bis die vollständige Beschreibung des Ganzen im ersten Bande der Beobachtungen erscheinen kann, schon jetzt über die trefflichen dort aufgestellten Instrumente vorläufige Notizen gebe. Aus dem im 13^{ten} Bande der Astr. Nachrichten befindlichen Plane kann man die Einrichtung der Gebäude im Allgemeinen übersehen (nur vier kleine von dem Hauptgebäude getrennte Sternwarten sind hinzugekommen). Um aber von dieser wahrhaft großartigen Anstalt einen richtigen Begriff zu erhalten, reichen Zeichnungen nicht aus, man muß selbst kommen und selbst sehen, wenigstens wurden bei mir die großen Erwartungen, welche die ausführlichen Pläne, die ich hier schon früher sah, erregt hatten, durch das, was ich fand, bedeutend übertroffen. Es ist kaum möglich, ohne dort gewesen zu seyn, eine entsprechende Vorstellung von der erhabenen einfachen Schönheit der Gebäude und von der ernsten der Wissenschaft würdigen Pracht der inneren Einrichtung zu haben, bei der jeder zwecklose Luxus verschmäht, aber für Sicherheit und Bequemlichkeit der Beobachtungen nichts gespart ist. Noch weniger läßt sich durch Worte der Geist der Ordnung und Sauberkeit beschreiben, den der Staatsrath v. *Struve* in dies

große Ganze eingeführt hat und darin zu erhalten weiß. Man sieht, wohin man sich auch wendet, jedes Bedürfnis des Beobachters im voraus bedacht, jeden Hilfsapparat am rechten Orte, nichts, wo es nicht hingehört, umherliegend. Die unübertroffenen Instrumente mit, ich möchte sagen, liebender Sorgfalt benutzt und bewacht, lachen dem Auge in den herrlichen Sälen entgegen; jede mechanische Hülfsanordnung, wirkt leicht und fast geräuschlos, selbst die gewaltige Kuppel des großen Refractors kann von der zartesten Damenhand spielend bewegt werden. Um das freundliche Bild des Eindrucks, den Pulkowa auf mich gemacht hat, zu vervollständigen, setze ich noch hinzu, daß Verehrung, Eintracht und Freundschaft das gegenseitige Band seiner Bewohner knüpft, und daß alle dort Angestellte in glühendem Eifer für die Wissenschaft, und rastlosem Fleiße, dem schönen Beispiele, welches ihnen ihr berühmter Vorsteher giebt, nachzueifern sich bestreben.

Ueber dem Portale des Haupteingangs sieht man nur die Jahreszahl der Vollendung. Keine Inschrift, so wollte der Erhabene Stifter es, nennt Seinen Namen. Es bedarf freilich, wo das Werk spricht, keiner Inschrift, und nie wird der Dank der Astronomen vergessen, wer ihrer Wissenschaft diesen bewundernswürdigen Tempel errichtete.

Schumacher.

Kurze während meines Aufenthalts in Pulkowa gesammelte Notizen.

I. Durchgangsinstrument im ersten Vertical, von den Gebrüdern *Repsold*.

Aufgestellt im Südmaale. Beobachter: Herr Staatsrath v. *Struve*.

Freie Oeffnung des Objectivs 6,25 Zoll. Brennweite 91 Zoll. Vergrößerung bei den Beobachtungen = 262. Länge der Axe 51,2 Zoll. Dicke der Zapfen 4,3 Zoll. Das Fernrohr am Ende der Axe. Die Rohrhälften conisch. Die Wasserwaage immer auf der Axe. 1 Pariser Linie auf der Wasserwaage = 0,94 Bogensecunden. Die Umlegung des Instruments aus der Lage F. N. (Fernrohr nach Norden) in die F. S. (Fernrohr nach Süden)

18r 3d.

kaum in 16 Secunden ausgeführt werden. Im Brennpuncte befinden sich 2 horizontale Fäden in einer Bogenminute Abstand und 11 feste senkrechte, so wie ein durch eine Micrometerschraube beweglicher. 1 Umgang dieser Schraube ($=r$) = 28,5 Bogensecunden. Die festen senkrechten Fäden sind so aufgespannt, daß nach beiden Seiten vom mittlern (VI) an, der Abstand der nächsten (V u. VII) gleich $4r$ = 114 Bogensecunden, der der übrigen unter sich $2r$ = 57 Bogensecunden ist. So dienen die festen Fäden zugleich zur Ablesung der Umgänge der Micrometerschraube des beweglichen. Der Zweck des Instruments ist Bestimmung der Meridian-Zenith-Distanz der dem Scheitel nahe südlich vorbeigehenden Sterne. — Beträgt

dieselbe nur wenige Minuten, so wird der bewegliche Faden in dem Raume zwischen den Fäden V und VII gebracht, so z. B. bei ν im großen Bären, der jetzt noch $60''$ nördlich vom Scheitel vorbeigeht. Die andern Sterne bis auf 8° Zenithdistanz werden so beobachtet, daß in der östlichen Verticalhälfte der Durchgang durch 5 Fäden in einer Lage (z. B. F. N.) genommen, und dann das Instrument umgelegt wird, so daß unmittelbar darauf der Durchgang in der andern Lage (F. S.) wiederum an denselben Fäden in entgegengesetzter Folge beobachtet werden kann. Hierbei fällt einzig der Durchgang des Mittelfadens aus, und der Abstand der Fäden von der Normalen zur Umdrehungsaxe wird vollständig eliminirt. So wie der Stern nachher in den Westvertical tritt, wird zuerst in der Lage F. S. an denselben 5 Fäden beobachtet, und nach abermaliger Umlegung wieder in der ersten F. N. An verschiedenen Tagen wird abwechselnd mit F. N. und F. S. begonnen. Daß die Figur der Zapfen auf die so gewonnenen Z. D. gar keinen Einfluß hat, wenn die Lagerflächen symmetrisch zur Scheitellinie sind, ist leicht einzusehen. Den Künstlern gereicht indeß die Vollkommenheit, mit der sie diese ihres großen Durchmessers wegen schwer zu bearbeitenden Zapfen ausgeführt haben, zu großer Ehre. Bei einer vorläufigen in meiner Gegenwart gemachten Prüfung, bei der das durch den ganzen Kreis bewegte Fernrohr in 8 um 45° verschiedene Stellungen gebracht ward, veränderte sich der Stand des mit einem Querniveau versehenen Wasserwage auf der Axe um kaum $= 0''2$ im Bogen. Uebrigens soll die Form jedes der Zapfen noch aufs genaueste durch einen Fühlniveau-Apparat untersucht werden.

Zur Berichtigung der optischen Axe gegen die Umdrehungsaxe werden 2 kleinere Passageninstrumente (dieselben die bei dem Meridiankreise gebraucht werden) innerhalb des Saales auf schweren Holzstativen, die auf isolirten Fundamenten stehen, in O. und W. aufgestellt. Herr Staatsrath v. Struve hat gefunden, daß die Abbiegung der Gesichtslinie durch die Wirkung der Schwere bei verticaler Stellung des Rohrs 3,5 Bogensecunden beträgt.

Pendeluhr von *Muston* in London.

Zunächst wird dies Instrument von Herrn Staatsrath v. Struve zur Bestimmung der Constante der Aberration durch die Beobachtung verschiedener Sterne zur Zeit des Maximums und Minimums der Aberration in Declination angewandt.

Es ist schon in den Astr. Nachr. (Nr. 404.) eine Probe von den Leistungen dieses Instruments gegeben. Da aber bei den dort abgedruckten Beobachtungen von ν Ursae majoris, der durch das Micromotor bewegliche Faden benutzt ward, so wird es nicht unpassend seyn, hier die Beobachtungen von

39 (b) Draconis aufzuführen, die an den festen Fäden gemacht sind.

Datum 1840.	Beobachtete südl. Z. D.	Mittlere Z. D. für 1840,00.	Diff. vom Mittel.
Aug. 20.	$1^\circ 3' 33'' 37$	$1^\circ 3' 43'' 25$	+ 0'04
— 23.	32,87	43,31	+ 0,10
— 25.	32,38	43,18	— 0,03
— 26.	32,09	43,05	— 0,16
— 27.	32,29	43,42	+ 0,21
— 28.	31,88	43,17	— 0,04
— 30.	31,61	43,21	0,00
Sept. 7.	30,39	43,05	— 0,16
— 24.	29,28	43,13	— 0,08
— 25.	29,48	43,35	+ 0,14
— 26.	29,29	43,18	— 0,03
— 28.	29,31	43,23	+ 0,02

Mittel $1^\circ 3' 43'' 211$.

Die Vergleichung der einzelnen Bestimmungen mit dem Mittel geben den wahrscheinlichen Fehler einer Zenithdistanz eines Tages 0,087.

II. Meridiankreis, von den Gebrüdern *Repsold*.

Aufgestellt im Ostsaale. Beobachter: *SaHer*.

Fernrohr von 83,2 Zoll Brennweite und 5,8 Zoll Oeffnung. Vergrößerung im Gebrauche = 246. Objectiv und Ocular können an den beiden conischen Rohrhälften verwechselt werden, um die Biegung des Rohrs zu eliminiren. Die Axe hat 42 Zoll Länge. Auf ihr 2 Kreise, jeder von 48 Zoll Durchmesser zu 2 Minuten getheilt. Die beiden Microscopenträger sitzen nicht auf der Axe, sondern sind an den Lagern fest. Jeder hat 4 Microscope. Auf besondern Granitpfeilern in Nord und Süd aufgestellt, befindet sich der Hilfsapparat. Er besteht:

1. aus 2 cylindrischen Horizontalcollimatoren (deren Axen durch Libellen nivellirt werden) von 40 Zoll Brennweite und 1,9 Zoll Oeffnung;
2. aus 2 Durchgangsinstrumenten von 3,1 Zoll Oeffnung und 40 Zoll Brennweite, mit Fädenmicrometern versehen.

Die ersten geben die constante Richtung, von welcher alle Messungen in verticalem Sinne ausgehen. Die letzten dienen zur Berichtigung der optischen Axe des Meridiankreises, indem die Abweichung derselben von dem Perpendikel auf die Umdrehungsaxe direct an den Micrometern der Hilfsfernrohre gemessen wird; eine Operation, die bei jedesmaliger Anwendung schwerlich eine Unsicherheit von mehr als $0''1$ im Bogen nachläßt.

Pendeluhr von *Tiede* in Berlin.

Die im Juli und August von Herrn Dr. *Sabler* auf beiden Kreisen, in beiden Culminationen und in beiden Lagen von Objectiv und Ocular beobachteten und mit den Collimatoren verglichenen Oerter des Polarsternes, geben für die Polhöhe unter Anwendung der Dorpater Strahlenbrechung:

durch Kreis A. $59^{\circ} 46' 18'' 75$ durch Kreis B. $59^{\circ} 46' 18'' 55$
Mittel $59^{\circ} 46' 18'' 65$.

ein Resultat, das mit keiner andern constanten Unsicherheit behaftet ist, als der, welche aus einem etwanigen Theilungsfehler hervorgeht.

Es ist bekannt, daß man die Amplitudo von 180° , welche die Horizontalcollimatoren darbieten, durch den Kreis, unabhängig von dessen Theilungsfehlern messen kann, weil nach der Drehung um 180° dieselben Striche unter die Microscope treten. Hieraus folgt, daß die beiden Kreise des Instruments bei gleichzeitiger Anwendung für die Bestimmung dieser Amplitudo bis auf die Gränze der Genauigkeit der Ablesung an den Microscopen übereinstimmende Werthe hätten geben sollen. Die Beobachtung hat aber bei einerlei Lage von Objectiv und Ocular constante Unterschiede zwischen den an beiden gemessenen Amplituden mit größter Sicherheit erkennen lassen. Nachdem Herr Staatsrath v. *Struve* ihren Grund in einer unregelmäßigen Durchbiegung der Kreise erkannte, wurden die Beobachtungen mit umgesteckten Objectiv und Ocular wiederholt und traten nun wie erwartet mit entgegengesetzten Zeichen hervor. Es ist leicht einzusehen, daß die Umsteckung von Ocular und Objectiv, außer der Eliminirung der Biegung der Rohrhälften, auch jede von der Schwere hervorgebrachte unregelmäßige Formänderung der Kreise unschädlich macht.

Der Meridiankreis der Gebrüder *Repsold* soll vorzugsweise zur Anfertigung eines Fixsterncatalogs angewandt werden, der die ohngefähr 13,000 Sterne bis zur 7^{ten} Größe inclusive, die zwischen dem Nordpol und 15° südliche Abweichung sich befinden, jedem durch mehrfache Beobachtungen bestimmt, enthalten wird.

III. Durchgangsinstrument im Meridian, von *Ertel*.

Aufgestellt im westlichen Saale. Beobachter: *Peters*.

Oeffnung des Objectivs 5,8 Zoll. Brennweite 102 Zoll. Vergrößerung im gewöhnlichen Gebrauche = 292. Die Rohrhälften sind conisch. Objectiv und Ocular sind umzustecken. Die Länge der Axe ist 46 Zoll.

Die Figur der Zapfen ist durch einen vom Künstler mitgegebenen Apparat mit Fühlniveau vollständig untersucht und ermittelt worden, wodurch bei gehöriger Berücksichtigung die

mit diesem Instrumente beobachteten Unterschiede der geraden Aufsteigungen sich unabhängig sowohl von den Unvollkommenheiten der Zapfen, als auch von einer möglichen ungleichen Abnutzung derselben erhalten lassen, da diese Untersuchung, so oft es nöthig ist, wiederholt werden kann.

Pendeluhr von *Hauk* in St. Petersburg, mit einem Compensationspendel von Zink und Stahl, das in der eigenen mechanischen Werkstatt der Sternwarte ausgeführt worden ist. Die Uhr steht auf einem eisernen Stativ, das zugleich als Uhrkasten dient und hat 2 correspondirende Zifferblätter, das eine gegen das obige Instrument, das andere gegen den Verticalkreis gewandt.

IV. Verticalkreis von *Ertel*.

Aufgestellt ebenfalls im westlichen Saale. Beobachter *Peters*.

Die Grundlage dieses Instruments bildet ein cylindrischer Granitblock von 52 Zoll Durchmesser. Das Instrument steht auf demselben an einer verticalen Säule durch die eine stählerne Axe durchgeht, und kann also in jedes Azimuth gebracht werden, wird aber nur in der Nähe des Meridians gebraucht.

Das Fernrohr hat 5,9 Zoll Oeffnung bei nur 74 Zoll Brennweite. Vergrößerung im Gebrauche = 215. Objectiv und Ocular können am Rohre verwechselt werden. Die auf der optischen Axe senkrechten Durchschnitte der Rohrhälften sind Ellipsen, deren größere Axen in der Verticalebene liegen. Das Verhältniß der Axen ist der Mitte zunächst = 2:1, und nimmt von da gleichförmig ab, bis die Ellipsen, da wo die Objectiv- und Ocularfassungen aufsitzen, in Kreise übergehen.

Der eingetheilte Kreis hat 43 Zoll Durchmesser, und giebt unmittelbar 2 Minuten an. Die Ablesung geschieht an 4 Microscopen, deren Träger mit dem Lagerstück der horizontalen Axe unveränderlich verbunden ist.

Als Hilfsapparat sind in N. und S. auf Granitpfählen zwei Fernröhre von 2,1 Zoll Oeffnung und 46 Zoll Brennweite aufgestellt, die auf einander gerichtet werden, um zur Bestimmung der Totalbiegung im Horizonte zu dienen, auch wird durch sie die optische Axe zur Umdrehungsaxe wie am Durchgangsinstrumente berichtet.

An diesem Instrumente werden direct doppelte Meridian-Zenithdistanzen der Sterne gemessen, indem es bei jeder Culmination in beiden Lagen gebraucht wird.

Die von Dr. *Peters* im Juni und Juli beobachteten Zenithdistanzen des Polarsternes geben folgende Polhöhen unter Anwendung der Dorpater Refraction:

Lage I von Objectiv und Ocular.

Obere Culmination.			Abw.v.Mittel.	Untere Culmination.			Abw.v.Mittel.
1840 Juni 1	$\varphi = 59^{\circ}46'19''08$		0,41	Juni 10	$\varphi = 59^{\circ}46'18''46$		0,52
10	19,57		0,08	13	18,97		0,11
13	19,39		0,10	14	19,10		0,02
14	19,53		0,04	17	19,00		0,08
Juli 20	19,72		0,23	Juli 22	19,18		0,10
23	19,64		0,15	25	19,03		0,00
24	19,43		0,06	27	19,34		0,26
26	19,55		0,06	28	19,40		0,32
Mittel $59^{\circ}46'19''49$.				Mittel $59^{\circ}46'19''08$.			

Lage II von Objectiv und Ocular.

1840 Juni 23	$\varphi = 59^{\circ}46'18''43$	0,23	Juni 23	$\varphi = 59^{\circ}46'17''88$	0,22
24	18,84	0,18	24	17,76	0,34
26	18,71	0,03	Juli 1	18,21	0,11
27	18,64	0,02	3	18,08	0,02
30	18,36	0,30	12	18,25	0,15
Juli 1	18,54	0,12	13	18,26	0,16
3	18,52	0,14	14	18,26	0,16
4	18,82	0,16	16	17,99	0,11
6	18,87	0,20	Mittel $59^{\circ}46'18''10$.		
9	18,69	0,03			
11	18,84	0,18			
Mittel $59^{\circ}46'18''66$.					

Es giebt also, wenn b den Einfluss der Biegung für die Richtung nach dem Pole, und wenn Δd die Verbesserung der Declination aus *Encke's* Ephemeride bedeuten:

$$\begin{array}{ll} \text{Lage I.} & \varphi = 59^{\circ}46'19''28 + b \quad \Delta d = -0''205 \\ \text{II.} & 18,38 - b \quad -0,280 \\ \text{Endresultat} & \varphi = 59^{\circ}46'18''83. \quad \Delta d = -0''242. \end{array}$$

Der wahrscheinliche Fehler dieser beiden Endresultate ist 0,026, abgeleitet aus dem einer Zenithdistanz eines Tages gleich $0^{\circ}142$, wie er aus den Abweichungen vom Mittel sich ergibt.

Die beiden Instrumente III und IV sollen besonders zur Ermittlung der Fundamentalbestimmungen verwandt werden, namentlich zur Bestimmung der Lage der Aequinoctialpunkte durch sehr vollständige Sonnenbeobachtungen. In dieser Anwendung glaubt Herr Staatsrath v. *Struve* dem Verticalkreise an dem, seiner Natur nach, in jeder Culmination mehrere Zenithdistanzen in beiden Lagen gemessen werden können, einen entschiedenen Vorzug vor dem Meridiankreise einräumen zu müssen, während nur durch den Meridiankreis die Catalogisirung einer großen Anzahl von Sternen erfolgreich durchgeführt werden kann.

Anmerk. Die bisher genannten 4 Instrumente werden, wenn nicht beobachtet wird, durch Häuser aus Mahagoniholz, welche sich auf Rollen und Schienen bewegen und zwei offene Seiten haben, die aber auch durch Vorhänge geschlossen werden können, gegen Staub und Feuchtigkeit geschützt. Diese beweglichen Häuser bieten noch zwei Vortheile dar, erstlich daß bei plötzlich eintretendem Regen oder Schnee die Instrumente schneller bedacht wer-

den können, als es durch Schließung der Klappen möglich seyn würde; zweitens, daß man zur bessern Ausglei- chung der Temperatur die Klappen ohne alle Gefahr für das Instrument längere Zeit geöffnet lassen kann.

Die Polhöhe von Pulkowa scheint schon innerhalb sehr enger Grenzen bestimmt zu seyn. Es giebt nämlich:

$$\begin{array}{ll} \text{der Repsold'sche Meridiankreis} & 59^{\circ}46'18''65 \\ \text{der Ertelsche Verticalkreis} & 18,83 \\ \text{Mittel} & 59^{\circ}46'18''74 \end{array}$$

Beide Instrumente liegen genau auf demselben Parallel unter sich und mit dem Centro des mittlern großen Drehthurms, in welchem der große Refractor aufgestellt ist.

Der Ort des Durchgangsinstruments im ersten Vertical ist $0^{\circ}67$ südlicher. Die mit diesem Instrumente beobachteten Zenithdistanzen würden gleichfalls zur Bestimmung der Polhöhe angewandt werden können, wenn wir Stern-Declinationen hätten, die der Genauigkeit der durch das *Repsold'sche* Durchgangsinstrument zu erhaltenden Resultate entsprechen.

Die Länge der Sternwarte von Pulkowa ist nach der Chronometerverbindung, die im Jahre 1833 zwischen Cronstadt und Lübeck durch den Herrn Generalleutnant v. *Schubert* ausgeführt ist, unter Zuziehung einer geodätischen Verbindung zwischen Cronstadt und Pulkowa: $1^{\text{h}}52'3''2$ von Paris.

Es ist indessen zu bemerken, daß die vortreffliche Operation des Herrn Generalleutnants v. *Schubert* nicht allein die Ermittlung des Längenunterschiedes zwischen Petersburg und Altona zum Zweck hatte, sondern ihrer Bestimmung nach viele zwischenliegende Punkte mitnehmen mußte, wodurch die

Dauer der Reisen länger und ihre Anzahl geringer ward, als es für die Bestimmung eines einzigen Längenunterschiedes (Petersburg—Altona) nöthig gewesen wäre. In dieser Beziehung möchten neue und oft wiederholte Chronometerreisen, bei denen die Zeit unmittelbar von Pulkowa nach Altona (und umgekehrt) übertragen würde, sehr wünschenswerth seyn. Die Dampfschiff-Verbindung zwischen Cronstadt und Travemünde bietet dazu die beste Gelegenheit.

V. Großer Refractor im optischen Institut zu München von Merz und Mahler ausgeführt.

Aufgestellt auf dem größten, mittleren Drehthurne. Beobachter O. Struve.

Freie Oeffnung des Objectivs 14,93 Zoll. Brennweite 22,0 Fufs. Das Instrument ruht auf einer zum Stative behauenen und polirten Granitmasse. Diese Aufstellung gewährt wesentliche Vortheile vor der von *Fraunhofer* angewandten Aufstellung auf einem hölzernen Stative. Erstlich eine größere Festigkeit und Unveränderlichkeit des Standes, und zweitens eine größere Bequemlichkeit der Beobachtung in jeder Lage. An *Fraunhofers* hölzernem Stative hinderte der von Ost nach West gehende Balken der Kreuzschwelle und dessen Verbindung mit dem senkrechten Gebälke die Beobachtung in der Nähe des Scheitels so sehr, daß nach Erfahrungen in Dorpat jede genaue Beobachtung zwischen dem Scheitel und 35° Z. D. unmöglich oder unbequem war, während bei der Aufstellung auf Stein in Pulkowa im Scheitel selbst mit derselben Bequemlichkeit beobachtet wird, wie an jedem gut aufgestellten Meridianinstrumente. Für die völlig bequeme Lage des Beobachters in allen Richtungen des Fernrohrs ist durch ein eigenthümliches auf 3 Rollen ganz leicht bewegliches Gerüst, welches von 30° Z. D. bis zum Horizonte ausreicht und durch zwei besondere Sessel bei Beobachtungen näher zum Scheitel geordnet.

Das Fernrohr hat 6 freie Oculare, zwei Ringmicrometer und zwei ganz gleiche Fadenmicrometer, damit wenn zufällig ein Faden reißen sollte, die Beobachtung durch das zweite Micrometer fortgesetzt werden kann.

Zu den Filarmicrometern sind 9 Oculare:

	Vergr.	Feld.		Vergr.	Feld.
I.	138	11'9	VI.	858	2'1
II.	207	9,0	VII.	1169	1,9
III.	309	6,7	VIII.	1458	1,2
IV.	412	4,0	IX.	1822	1,1
V.	708	3,1			

Die Vergrößerungen sind mit dem bekannten *Ramsdenschen* Apparate bestimmt.

Nr. IV. = 412 ist die schwächste Vergrößerung, die bei den Micrometermessungen der Doppelsterne gebraucht wird.

Nr. VI. = 858 ist die am häufigsten angewandte.

Nr. VIII. = 1458 wird in günstigen Fällen mit Erfolg benutzt.

Nr. IX. = 1822 ist bisher nicht bei Messungen angewandt worden.

Der Sucher hat 3,0 Zoll Oeffnung und 45,6 Zoll Brennweite.

Pendeluhr von *Hauk*.

Der große Refractor ist bisher vorzugsweise zur Fortführung der Messungen der Doppelsterne benutzt worden, indem Herr O. Struve theils Doppelsterne, an denen eine Bewegung erkannt oder vermuthet worden, regelmäßig verfolgt, theils die Messungen anderer Doppelsterne wiederholt, um die Pulkower Messungen mit den Dorpatern vergleichbar zu machen und neue Bewegungen aufzufinden. Hier zur Probe einige mit VI = 858 oder stärkerer Vergrößerung von O. Struve gemachte Micrometermessungen:

♌ Cancri die beiden nächsten.			ξ Ursae majoris.		
1840,27	0'96	4'7	1840,34	2'28	156'1
29	0,88	5,6	35	2,23	155,3
29	0,73	5,5	41	2,20	156,7
29	0,96	5,2	42	2,28	155,2
29	0,96	5,7	43	2,22	155,0
31	0,99	8,0	44	2,26	154,6
31	0,99	8,3	1840,40	2,254	155,47
Mittel 1840,29	0,924	6,14			
γ Virginis.			η Coronae.		
1840,42	1'46	25'4	1840,47	0'45	138'3
43	1,29	25,4	49	0,55	135,1
44	1,27	25,0	51	0,54	135,8
47	1,30	25,7	54	0,51	140,0
50	1,24	25,6	57	0,57	133,4
Mittel 1840,15	1,312	25,42	1840,52	0,524	136,52

Folgende Zusammenstellung der am Refractor in Dorpat und zuletzt in Pulkowa gemachten Messungen von γ Virginis nach den jährlichen Mitteln scheint besonders interessant:

γ Virginis.		
Epoche.	Distanz.	Richtung.
1825,32	2'373	277°55'
1828,38	2,070	271 30
1829,39	1,782	268 17
1831,36	1,492	260 55
1832,32	1,262	253 30
1833 37	1,056	245 32
1834,38	0,912	231 40
1835,38	0,514	195 29

Epoche.	Distanz.	Richtung.
1836,41	0'257	151°34'
1837,41	0,585	77 55
1838,43	0,801	51 5
1840,45	1,312	25 42

In 15,13 Jahren ist an diesem Sternenpaare eine Stellungenänderung von $252^{\circ}13'$ bei ihrem Durchgange durch das Perihelium beobachtet worden.

Zwei interessante Phänomene haben sich schon aus den Pulkowaer Beobachtungen mit dem großen Refractor dargestellt.

α Leonis war 1826 bis 1833 doppelt, ward aber immer schwieriger zu beobachten wegen fortschreitender Annäherung. 1838 war er in Dorpat einfach, vielleicht mit einer sehr schwachen Spur von Difformität. 1840 wurde in Pulkowa schon wieder das getrennte Sternenpaar gesehen.

Für Nr. 2173 Str. war aus Messungen von 1829 bis 1832 für 1830,84 die Relation: Distanz = $0^{\circ}622$, Richtung = $323^{\circ}8$ gefunden worden, wobei die Sterne etwas ungleich aber ausgezeichnet gelb oder golden erschienen. In den Jahren 1836 und 1837 wurde in Dorpat von Herrn Staatsrath v. Struve der Stern einfach mit großer Intensität der gelben Farbe gesehen. In Pulkowa sah O. Struve die getrennten Sterne ohne alle Schwierigkeit und maß für 1840,54 die Distanz $0^{\circ}57$ und die Richtung = $178^{\circ}3$. Der Winkelunterschied von $145^{\circ}5$ zeigt, daß zwischen 1832 und 1840 eine fast centrale Bedeckung der beiden Sterne statt gefunden hat.

VI. Das Heliometer, im optischen Institute zu München ausgeführt von Merz und Mahler.

Aufgestellt im östlichen kleineren Drehthurme. Beobachter: Fuss.

Aufstellung wie bei dem großen Refractor auf einem aus Granit gebauenen Stativ.

Öffnung des Objectivs 7,5 Zoll. Brennweite 10 Fufs. Im Ganzen ist das Instrument nach dem berühmten Königsberger Heliometer gearbeitet. Ihm eigen ist es, daß durch Anbringung eines kleinen Fernrohrs am Ocularende die Ablesung der Micrometerschrauben und mit Hilfe eines Spiegels auch die des Positionskreises vom Beobachter gemacht werden kann, ohne daß er seinen Ort zu verändern braucht, und daß es gleichfalls nicht nöthig ist, die Richtung des Fernrohrs bei den Ablesungen zu ändern.

Obgleich das Instrument schon aufgestellt ist, so werden die Beobachtungen an demselben erst dann angefangen werden, wenn die Untersuchungen der übrigen Instrumente ganz voll-

endet sind, weil dieser Apparat vor andern ein eigenthümliches Studium erfordert. Inzwischen hat Herr G. v. Fuss eine wichtige Reductionsarbeit ausgeführt, nämlich alle Sterne, die in *Hardings* Atlas bis zur 7^{ten} GröÙe und zwischen dem Nordpol und -15° südl. Declination sind, nach diesen Charten bestimmt und deren Position auf 1840 reducirt; ein Catalog, der als Grundlage der Arbeiten am Meridiankreise dienen soll.

An jedem dieser Instrumente sind nach der Aufstellung mehrere zu größerer Sicherheit und Bequemlichkeit der Beobachtungen dienende Veränderungen vorgenommen worden, die in der eigenen mechanischen Werkstatt der Sternwarte von den Herren *Pohrt* und *Wetzer* ausgeführt worden.

In einem der 8 innern Pfeiler des heizbaren Mittelsaales der Sternwarte, welche das Gewölbe tragen, auf dem der große Refractor ruht, ist eine durch Glastüren verschließbare Nische angebracht, in der die nach Sternzeit gehende Normaluhr von *Kessels*, die noch in diesem Jahre erwartet wird, aufgestellt werden soll. Da in dieser Nische, der sie umgebenden großen Mauermasse wegen, nur sehr langsame Temperaturänderungen vorgehen können, so wird die in ihr befindliche Uhr zur Controlle des Ganges der übrigen Uhren innerhalb der täglichen Perioden dienen können. Die Vergleichung der übrigen ebenfalls nach Sternzeit gehenden Uhren mit der Normaluhr wird durch ein nach mittlerer Zeit gehendes Chronometer ausgeführt.

Im westlichen kleineren Thurne befindet sich ein Cometen-sucher aus München von 3,8 Zoll Öffnung parallactisch aufgestellt.

Außerhalb der eigentlichen Sternwarte sind auf dem sie zunächst umgebenden Rasenplätzen nach SO., SW., NW und NO. vom Centro der Sternwarte aus, 4 kleinere Beobachtungshäuschen aufgerichtet, drei runde, mit auf Rollen und Eisenbahnen beweglicher Bedachung von 11 Fufs innerem Durchmesser, und ein viereckiges von 12 Fufs innerem Durchmesser mit einem Meridiandurchschnitte. Sie sollen zur Aufstellung kleinerer Instrumente dienen, theils um darin berichtigt und geprüft zu werden, theils um den sich bei der Sternwarte aufhaltenden jungen Astronomen und Officieren Gelegenheit zu geben, sich im Beobachten zu üben. In dem viereckigen Häuschen wird ein 4füÙiges Durchgangsinstrument von *Ertel* aufgestellt. Es schien zweckmäßig, diese Übungslocale gänzlich von der eigentlichen Sternwarte zu sondern. —

Alle Längenmaße sind in Russischen Fufs und Zollen angegeben, die bekanntlich mit den Englischen identisch sind.

S.

Gang des Chronometers Kessels 1314.

Der vortreffliche Chronometer Kessels 1314, dessen schon mehrmals in den Astr. Nachr. Erwähnung geschehen, erfordert nach der Meinung des Künstlers jetzt besondere Aufmerksamkeit, da er nun so lange gegangen, daß ein Verderben des Oels zu befürchten und deshalb Reinigung im nächsten Frühjahr nöthig seyn könnte. Dies gab Veranlassung, die Beobachtungen der letzten Jahre zusammenzustellen, deren Ergebnisse hier folgen.

Der Chronometer hat in dieser Zeit größtentheils ruhig gestanden und ist nur zuweilen eine Viertelstunde lang in der Stadt hin und hergetragen worden. Sein Stand gegen mittlere Zeit wurde je nach Bedürfnis durch correspondirende Sonnenhöhen bestimmt. Die Unsicherheit solcher Bestimmung schwankt nach vieljährigen Erfahrungen zwischen $0^m 1$ und $0^m 4$. Vergleichen mit einer Pendeluhr nahm ich freilich auch von Zeit zu Zeit vor; sie konnten aber zu dieser Prüfung des Chronometers nicht dienen, da bis jetzt noch die Mittel fehlen, die Pendeluhr auf eine schärfere Weise mit dem Himmel zu vergleichen. Erst im künftigen Jahre, wenn das jetzt im Bau begriffene Local vollendet und ein kleines Passagen-Instrument aufgestellt seyn wird, darf ich hoffen, regelmäßig fortlaufende Zeitbestimmungen zu erhalten.

Meine bisherigen isolirten Beobachtungen waren folgende:

		K. 1314.	M. Z.
1.	1838 Jul. 14.	$0^h 13' 9'' 16$	$0^h 5' 24'' 82$
2.	Aug. 12.	$0 13 48,36$	$0 4 48,36$
3.	Octbr. 1.	$0 1 15,70$	$23 49 46,17$
4.	1839 März 9.	$0 32 15,23$	$0 10 52,37$
5.	März 13.	$0 31 29,25$	$0 9 48,75$
6.	April 11.	$0 25 3,49$	$0 1 10,80$
7.	April 16.	$0 24 8,36$	$23 59 53,18$
8.	Jul. 14.	$0 37 8,94$	$0 5 24,03$
9.	Sept. 26.	$0 29 49,62$	$23 51 28,97$
10.	1840 Febr. 14.	$1 6 34,18$	$0 14 32,44$
11.	Mai 28.	$1 0 39,85$	$23 56 56,90$
12.	Aug. 1.	$1 17 36,21$	$0 5 59,19$
13.	Sept. 21.	$1 10 51,33$	$23 52 55,60$

Verwandle ich die Angaben des Chronometers in Decimalbrüche des Tages, ziehe die erste von allen übrigen ab, und bezeichne den Rest, die Zeit von Anfang, mit Z , benenne überdies die Differenz $M. Z - K$, den Stand des Chronometers mit dem Buchstaben s , und suche den jedesmaligen mittleren Gang g durch Division der Unterschiede dieser Größen, so habe ich folgende Tafel:

	s	s	g
1.	0,0000	—	$7^h 44^m 34$
(2.)	29,0005	— 9 0,00	— 2,609
3.	78,9918	— 11 29,53	— 2,991
4.	238,0133	— 21 22,86	— 3,731
(5.)	242,0128	— 21 40,50	— 4,411
(6.)	271,0088	— 23 52,69	— 4,559
(7.)	276,0077	— 24 15,23	— 4,509
8.	365,0167	— 31 44,91	— 5,052
9.	439,0116	— 38 20,65	— 5,348
10.	580,0371	— 52 1,74	— 5,828
11.	684,0330	— 63 42,95	— 6,743
12.	749,0448	— 71 37,02	— 7,292
(13.)	800,0401	— 77 55,73	— 7,427

Mit Ausnahme des letzten g , welches etwas kleiner ist, als nach den vorhergehenden zu erwarten war, zeigt sich hier eine so überaus regelmäßige Zunahme des mittleren Ganges, daß es der Mühe werth schien zu versuchen, in wie weit sich wohl das Gesetz dieser Zunahme darstellen ließe.

Zu dem Ende machte ich einen Auszug aus der vorigen Tafel, indem ich die eben schon eingeklammerten Beobachtungen wegließ, die g aufs Neue berechnete, und daneben diejenigen Zeiten ansetzte, die dem arithmetischen Mittel der Beobachtungzeiten entsprechen. Dies gab:

	s	g
1.	39,4959	— 2,851
3.	158,5026	— 3,731
4.	301,5150	— 4,898
8.	402,0142	— 5,348
9.	509,5244	— 5,828
10.	632,0351	— 6,743
11.	716,5389	— 7,292

Die Differenzen der g dividirt durch die Differenzen der s stellen dann offenbar die mittlere tägliche Veränderung des mittleren täglichen Ganges dar, entsprechend den Zeiten, die wieder das Mittel aus obigen Mitteln sind, nämlich:

s	$\frac{\Delta g}{\Delta s}$
98,9992	— 0,0073945
230,0088	— 0,0081600
351,7646	— 0,0044776
455,7692	— 0,0044181
570,7797	— 0,0075095
674,2870	— 0,0064967

Hieraus ergibt sich nun deutlich, daß die Beschleunigung des täglichen Ganges im Allgemeinen, wenn gleich nicht constant, doch sehr regelmäßig war. Zugleich aber zeigt sich die Richtigkeit von Herrn Kessels Warnung: aufzumerken, ob sich

der Gang nicht jetzt ändern werde; denn nehme ich die letzte Beobachtung hinzu, so kommt noch

$$745,5407 - 0,0023274$$

was offenbar auf eine eintretende Abänderung in der bisherigen Folge hindeutet, und zu weiterer Untersuchung auffordert.

Die Gleichförmigkeit in dem Gange des Chronometers forderte zu dem Versuche auf, eine Formel aufzustellen, nach welcher sich der mittlere Gang für beliebige Zwischenzeiten berechnen liesse. Ich fand näherungsweise:

$$g = -2,204 - 0,0144634z + 0,0000247044z^2 - 0,00000002033z^3$$

und bedürften darnach die berechneten g der Correctionen:

$$\begin{aligned} & - 0,113 \\ & + 0,226 \\ & - 0,022 \\ & - 0,055 \\ & + 0,026 \\ & - 0,133 \\ & + 0,072 \end{aligned}$$

eine Uebereinstimmung, welche, selbst abgesehen davon, daß sie durch eine genauere Rechnung wahrscheinlich noch bedeutend vergrößert werden könnte, bei diesen großen Zwischen-

zeiten von mehreren Monaten gewiß befriedigend genannt zu werden verdient.

Zur endlichen Prüfung, was sich denn wohl für die Genauigkeit einer Zeitangabe erwarten liesse, welche für eine Zwischenzeit bloß interpolirt wäre, gebrauchte ich die oben nicht mitbenutzten Beobachtungen, und fand, indem ich mittelst jener Näherungsformel jedesmal von der vorigen und der folgenden ausging, aus beiden Resultaten das Mittel nahm und dieses mit dem beobachteten Stande verglich, folgende an den berechneten Stand anzubringende Correctionen:

$$\begin{aligned} 2. & - 1^m 02 \\ 5. & + 1,59 \\ 6. & + 4,33 \\ 7. & + 5,20 \end{aligned}$$

wodurch also die Thatsache festgestellt war, daß man mit diesem Chronometer die Zeit auf beiläufig 4^s immer sicher hat, wenn man ihn auch nur alle Vierteljahr mit dem Himmel vergleicht.

Marburg, den 23^{ten} Septbr. 1840.

Gerling.

Schreiben des Herrn Professors *Bache* an den Herausgeber.

Philadelphia 1840. July 6.

Having learned in answer to an inquiry, addressed to Mr. *Meyerstein* and Professor *Gauss* that I may forward magnetic observations to the Professor through you, I take the liberty to trouble you with the inclosed requesting you will forward it to Göttingen. The paper contains the observations of the declinometer for August and November of 1839 and February 1840. I have now an observatory under way at the Giraud College, mounted with Prof. *Gauss's* instruments and with the vertical force instrument of Prof. *Lloyd*, making the bi-hourly observations and monthly term observations in concert with the British philosophers: the necessary meteorological instruments are also provided. There is a second

observatory acting in part in the same concert, namely that of Mr. *Bud* at Cambridge Massachusetts. The Philosophical society of our City has addressed Congress on the subject of making a national co-operation in the great scheme now in progress, the result of this application is however yet doubtful: it has the support in Congress of ex-President *Adams* and in the government of the enlightened secretary of war Mr. *Poinsett*.

Knowing the interest which you take in the extension of science I have thought these particulars might not be out of place.

A. D. Bache.

Inhalt.

- (zu Nr. 409.) Ueber die Sternwarte in Leiden, und die ersten daselbst angestellten Micrometer-Messungen. Von Herrn Professor *F. Kaiser*. p. 1.
 (zu Nr. 410.) The Moon's Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians. p. 17.
 Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 23.
 Bemerkungen über trigonometrische Nivellements, insbesondere über die terrestrische Strahlenbrechung. Von Herrn Professor Dr. *Grunert* zu Greifswald. p. 26.
 Sternbedeckungen. p. 31.
 (zu Nr. 411.) Nachrichten über die Kaiserliche Hauptsternwarte Pulkowa. Von dem Herausgeber. p. 33.
 Gang des Chronometers Kessels 1314., von Herrn Professor *Gerling*. p. 45.
 Schreiben des Herrn Professors *Bache* an den Herausgeber. p. 57.

Altona 1840. November 12

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 412.

Schreiben des Herrn Professors v. Boguslawski, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber.

Breslau 1840. Octbr. 18.

Das schon seit längerer Zeit zu astronomischen Beobachtungen äußerst ungünstige Wetter hat mir gewissermaßen Gelegenheit bieten wollen, meine Versäumnisse einzuholen, was aber demungeachtet noch nicht vollständig geschehen ist. Mir bleibt daher um so mehr das Bedauern, daß zwischen Sept. 28 und Oct. 3 völlig trüber Himmel verhindert hat, den eigentlichen Tag der größten Lichtstärke Mira's wirklich zu beobachten, während mir jetzt nur übrig bleibt, Zeit und das Lichtmaximum durch Rechnung zu finden. Jenes liegt offenbar dem Sept. 28 näher, als dem Oct. 3. Die diesjährige Beobachtungsreihe umfaßt bis jetzt die Tage: Aug. 23. 24. 25. 26. 28. 30. 31, Sept. 1. 2. 3. 5. 9. 12. 17. 18. 21. 22. 23. 24. 28, Oct. 3. 6. 10. 13. Es bedarf nur noch der Bestimmung einiger Constanten durch Beobachtungen, um die vorjährige und diesjährige Reihe reduciren, und den Gang der Lichtstärke numerisch darstellen zu können. Man kann jedoch schon sehen, daß die Resultate, welche Herr Professor Argelander im vorigen Jahre durch Vergleichungen mit bloßen Augen gefunden und in Nr. 398 der Astr. Nachr. dargelegt hat, in allen Stücken mit den hiesigen Ermittlungen harmoniren werden. Mira ist in diesem Jahre bei Weitem nicht so hell geworden, als im vorigen; in welchem Verhältnisse wird die Reduction ergeben.

An Sternschnuppenbeobachtungen wird wohl am 12^{ten} und 13^{ten} Novbr. d. J. eben so wenig zu denken seyn, als am 10^{ten} August, höchstens am 13^{ten} Novbr. Abends eine Stunde lang vor Aufgang des Mondes. — Ich habe Ihnen über dieses

November-System wieder einen neuen Fund zu melden: eine Beobachtung, die fast 1000 Jahre zurückdatirt. Herr Dr. Jacobi, Privatdocent an unserer Universität im Fache der Geschichte, ein Freund meines Sohnes, hat, nun auch aufmerksam geworden, in *Pertz Monumentis Germaniae* I. 369 nachstehende merkwürdige Stelle beachtet. Die *Annales Fuldenses* erzählen daselbst ad annum 855:

Mense vero Octobri, xvj. Kal. Novembres (i. e. October 17 a. St.) per totam noctem igniculi, instar spiculorum, occidentem versus per aerem densissimo ferebantur.

Nimmt man hiernach an, die Haupterscheinung habe um Mitternacht Fuldaer mittl. Zeit statt gefunden, und stellt man sie mit der Beobachtung *A. v. Humboldts* 1799 Nov. 11 so zusammen, wie in Nr. 391 der Astr. Nachr. die von meinem Sohne aufgefundenen Prager Beobachtung von 1366 Oct. 21 a. St., so werden die daselbst aufgeführten Resultate nur um Kleinigkeiten geändert, die neuesten Beobachtungen aber noch viel besser dargestellt. Man erhält dadurch die jährliche Fortrückung des Oppositionspunktes in der Nähe des niederstehenden Knotens = +1'428 geocentrischer Länge, mithin die jährliche Verspätigung der $\varphi = 34^m00$, woraus die synodische Umlaufzeit $365^d 6^h 22^m 79$, die tropische $365^d 6^h 57^m 57$, und die siderische $365^d 6^h 37^m 38$ in rückläufiger Bewegung folgt, so wie die halbe große Axe der Bahn = 1,0000367, etwa nur um 720 geogr. Meilen größer, als die der Erdbahn. Hiernach stellen sich die berechneten Erscheinungen zu den beobachteten folgendermaßen:

Berechnete mittl. Altonaer Zeit u. Länge				Beobachtet.	
	der φ				
855 a. St.	Oct. 16.	12 ^h 0	27° 31' 5	Oct. 16.	12 ^h 0
1366 —	— 24.	13,5	39 41,2	— 21.	15,7
1799 a. St.	Nov. 11.	20,9	49 59,5	Nov. 11.	20,9
1832 —	— 12.	15,5	50 46,7	— 12.	13,5
1833 —	— 12.	21,8	50 48,1	— 12.	21,5
1834 —	— 13.	4,2	50 49,5	— 13.	22,0
1836 —	— 12.	16,9	50 52,4	— 13.	16,0
1838 —	— 13.	5,6	50 55,2	— 13.	15,5
1839 —	— 13.	11,9	50 56,7	— 13.	12,5

Pertz Monum. Germaniae I. 369.
Script. rer. Bohem. II. 389.
A. v. Humboldt Reise etc. II. 284.
 Ermittlung und Zusammenstellung von Herrn Geh.-
 Rath *Bessel* in den Astr. Nachrichten Bd. XVI.
 Nr. 381. p. 350.
Ann. 1836 Nov. 12 war es in Breslau die ganze
 Nacht hindurch trübe.
 Beobachtet zu Breslau.

Künftig aber:
Berechnete mittl. Altonaer Zeit und Länge
der δ .

1840 n. St.	Nov. 12.	18 ^h 3	50° 58' 1
1841 —	— 13.	0,6	50 59,5
1842 —	— 13.	7,0	51 0,9

Drei Tage nach dem Vollmond; ☾ Aufg. Nov. 13. 7^h 12^m.
Am Tage nach dem Neumonde.
Drei Tage nach dem ersten Viertel; ☾ Unterg. 15^h 16^m.

Den Unterschied von drei Tagen im Jahre 1866 darf man wohl nur als eine bloße Perturbationsfolge ansehen; oder er hat vielleicht einen ähnlichen Grund, wie der eine Tag Unterschied im Jahre 1836.

Zu den in der Anlage zusammengestellten Sternbedeckungen, welche hier von 1839 Oct. 29 bis 1840 April 11 beobachtet worden sind, füge ich noch als Nr. 205 von mir die Beobachtung des Eintritts eines Sterns 8^r Gr. in den dunkeln Mondrand 1840 Mai 3. 9^h 20^m 27^s 46 mittlerer oder 12^h 11^m 32^s 81

Breslauer Sternzeit am 4^h Fh. mit 36maliger Vergrößerung. Die Zeitbestimmung war durch Culminationsbeobachtung von α Virginis gesichert und (wie gewöhnlich immer) durch Beobachtung des Polarsterns in beiden Lagen des nivellirten Passage-Instrumenta. Der bedeckte Stern steht: in *Bessels* Z. Nr. 507 1832 Febr. 1. 5^h 33^m 39^s 20 und Nr. 523 1832 Febr. 23. 5^h 34^m 26^s 20, so wie auch in der *Hist. Cél.* p. 143 1795 Febr. 16. III. 5^h 31 49^s 3.

v. Boguslawski.

Sternbedeckungen beobachtet zu Breslau von 1839 October 29 bis 1840 April 11.

Nr.	1839 u. 1840.	Breslauer mittlere Zeit.	Sternzeit.	Bedeckter Stern.	Grö- ße.	Phase.	Fern- rohr.	Ver- größe.	Bemerkungen.	Beobach- ter.	Zeit best. durch
182	October 29	12 ^h 17 ^m 35 ^s 97	2 ^h 47 ^m 57 ^s 87	83 q Cancri	6	E. h.	Fh.	162	nicht ganz zu verbürgen.	v. Boguslawski.	α Arietis.
183		12 53 58,45 12 54 59,58	3 24 26,32 3 25 27,88			A. d.	Fh. fh.	72 64	gute Beobachtung. um 0 ^h 4 bis 0 ^h 8 un- sicher u. vermuthl. um 1 ^m gefehlt.	Bgl.	α Ceti
184	December 11	4 25 4,76	21 43 41,00	49 δ Capric.	3.4	E. d.	H.	50	wegen Wolken sehr unsicher.	Ballo.	γ Tauri.
185	December 12.	4 25 6,22 7 50 31,47	21 43 42,46 1 13 38,02	176 Aquarii	7	E. d.	fh. Fh.	64 162	desgleichen. ausgezeichnet gute Be- obachtung.	Bgl. Ballo.	β Aquarii.
186	Januar 11	7 50 32,31 4 47 58,60 4 47 58,21 4 48 0,09	1 13 38,86 0 8 51,96 0 8 51,58 0 8 53,46	63 δ Piscium	5	E. d.	fh. H. fh.	144 50 144 40	plötzlich; gute Beob. durch Störung unge- nau.	Bgl. Ballo. Bgl. Wiede- mann.	α Arietis.
187		5 50 57,46	1 12 1,13			A. h.	H.	70	anscheinend gute Be- obachtung.	Bgl.	
188	Januar. 13	5 50 55,86 8 51 48,15 8 51 48,75 8 51 48,42	1 11 59,55 4 21 14,65 4 21 15,25 4 21 14,92	34 μ Arietis	6	E. d.	fh. Fh. fh.	40 72 40 64	gute Beobachtung. sehr genaue Beob. sehr genau. der Stern verschwand plötzlich.	Bgl. Wdm. Bgl. Wdm.	α Tauri
190	Januar 14	10 8 { 12,62 2,62	5 41 { 48,23 38,20	19 (e) Plejad.)	5	E. d.	Fh.	48	etwas unsicher, weil eben das Fernr. be- wegt werden mußte.	Ballo.	α Orionis.
191		10 8 1,48	5 41 37,06				fh.	144	gute Beobachtung.	Bgl.	β Tauri.
192		10 20 0,24	5 53 37,79	18 (m) Plej.)	7	E. d.	Fh.	48	sehr genaue Beob.	Bgl.	δ Orionis.
193		10 26 35,69	6 0 14,32	21 (k) Plej.)	7	E. d.	Fh.	48	ebenfalls wegen Bewe- gung des Fernrohrs unsicher.	Bgl.	μ Gemini.
194		10 32 24,88	6 6 4,46	22 (l) Plej.)	7	E. d.	Fh.	48	sehr genaue Beob.	Bgl.	ϵ Canis mi- noris.
195		11 3 19,88	6 37 4,54	19 e (Plej.)	5	A. h.	Fh.	48	nach Umständen gut.	Bgl.	
		11 4 0,29	6 37 45,06	(147) (Plej.)	7.8	E. d.	Fh.	48	ziemlich gute Beob.	Bgl.	
		11 4 0,68	6 37 45,46			E. d.	fh.	144	um 0 ^h 8 ungenau.	Ballo.	

Nr.	1839 u. 1840.	Breslauer mittlere Zeit.	Sternzeit.	Bedeckter Stern.	Grö- ße.	Phase.	Fern- rohr.	Ver- größe.	Bemerkungen.	Beobach- ter.	Zeit best. durch
196	Januar 16	7 ^h 18 ^m 19 ^s 89	2 ^h 59 ^m 20 ^s 72	(236) Tauri	7	E. d.	H.	50	plötzlich; sehr genaue Beobachtung.	Bgl.	α Tauri.
		7 18 21,51	2 59 22,34				fh.	144	nach Umständen gut.	Ballo.	
		8 45 33,25	4 28 48,41	136 C Tauri	4	E. d.	fh.	40		Wdm.	
197		12 25 37,09	8 7 27,40	(287) Aurigæ	7	E. d.	Fh.	48	nach Umständen gut.	Bgl.	α Hydre.
198	Februar 14	11 11 53,51	8 47 52,85	77 k Gemin.	4	E. d.	H.	50	plötzlich; sehr genaue Beobachtung.	Bgl.	
199		12 6 52,46	9 43 0,83			A. h.	H.	140	anscheinend gute Beobachtung.	Bgl.	
200	März 15	8 38 55,16	8 12 46,00	32 α Leonis	1	E. d.	H.	50	sehr genaue Beob.	Bgl.	α Orionis.
		8 38 55,52	8 12 46,36				fh.	64	gute Beobachtung.	Ballo.	
		8 38 55,30	8 12 46,19				fh.			Wdm.	
201		9 47 37,95	9 21 40,07			A. b.	H.	70	hinter dünn. Wolken; doch anscheinend ziemlich gute Beob.	Bgl.	γ Dracæ.
										Wdm.	
							fh.			Bgl.	
202	April 7	9 47 57,58	9 21 59,76	(287) Aur.	7	E. d.	H.	50	sehr genaue Beob.	Bgl.	α u. β Gem.
		7 15 55,07	8 20 14,01								
		7 15 55,25	8 20 13,18				fh.	144	gute Beobachtung.	Ballo.	
203	April 10	12 16 58,44	13 33 55,47	78 Cancri	7	E. d.	fh.	64	Beob. wegen Wolken um einige Secunden ungenau.	Ballo.	α Hydre.
204	April 11	11 10 26,17	12 31 8,83	27 ν Leonis	5-6	E. d.	H.	50	sehr scharfe Beob.; kurz vorher nahm das Licht des Sterns etwas ab.	Bgl.	α u. β Vir- ginis.
		11 10 28,47	12 31 11,14				fh.	64		Rie- mann.	

Anm. Die Bedeutung der Abkürzungen ist Astr. Nachr. Bd. 17. Nr. 387. pag. 43 und 44 angegeben.
Nr. 189. 1840 Jan. 13. 48 μ Arietis A. h. ist durch (noch unreduzirte) Messungen bestimmt worden.

Schreiben des Herrn Fr. Fischer an den Herausgeber.

Apenrade 1840. October 2.

Herr Professor und Ritter Hansen, in seiner Berechnung der Sternbedeckungen (Astr. Nachr. Nr. 394) hat bei Anführung meiner Beobachtung der Bedeckung von α Gemin. 1835 Aug. 19 das Zweifolzeichen verwechselt. Nicht der Austritt, sondern der Eintritt ist unsicher (vid. Astr. Nachr. Nr. 346), und da dieser in Rechnung genommen worden, ist auch ein abweichendes Resultat erhalten.

In diesem Jahre sind mir bis jetzt folgende Sternbedeckungen gelungen:

1840 Januar 14.	o Plejadum	Eintr. 9 ^h 21 ^m 15 ^s 2	Apenr. M. Z.
	c ———	Eintr. 9 50 45,3	———
März 15.	α Leonis	{ Eintr. 8 1 39,5	———
		{ Austr. 9 4 59,5	———

Von correspondirenden Beobachtungen sind mir zur Zeit nur die von Herrn Rümker in Hamburg angestellten bekannt. Ich habe, den Nautical-Alm. anwendend, berechnet:

o Plejad.	Hamburg	{ Eintr. 39 ^m 16 ^s 45 + 1,66 s. — 6,39 }
	Apenrade	{ Austr. (43 34,4 als zu spät beob. angeführt.)
c ———	Hamburg	{ Eintr. 37 30,26 + 1,66 s. — 2,92 }
	Apenrade	{ Eintr. 39 58,76 + 1,66 s. — 0,90 }
	Apenrade	{ Austr. (40 33,06 auch zu spät beob.)
α Leonis	Hamburg	{ Eintr. 37 34,28 + 1,66 s. — 0,68 }
	Apenrade	{ Eintr. 40 13,86 + 1,81 s. + 0,58 }
	Apenrade	{ Austr. 40 3,62 + 1,81 s. — 1,02 }
	Apenrade	{ Eintr. 38 1,68 + 1,81 s. + 0,77 }
	Apenrade	{ Austr. 37 59,82 + 1,81 s. — 1,22 }

Die merkwürdige Feuerkugel, welche am 8^{ten} Januar im ganzen Lande bemerkt worden ist, habe ich nicht gesehen, wohl aber vom Zimmer aus die durch dieselbe verursachte Erleuchtung äußerer Gegenstände, so wie ich auch die mehrere Minuten später erfolgte Detonation hörte. Die Zeit der Erscheinung hier war ungefähr 7^h 50'; leicht hätte ich sowohl diese als das Interval zwischen der Erscheinung und der Detonation genau bestimmen können, wenn ich nicht, durch frü-

heres Feuerwerk in einem benachbarten Garten irre gemacht; die Erscheinung als solches ansah, und erst bei dem rollenden Getöse aufmerksam wurde. Indem ich mich aber später an mehrere Stellen hinbegab, wo glaubwürdige Personen dies Meteor erlöschen sahen, habe ich folgende ziemlich zuverlässige Data erforscht. Die Kugel erschien in der Gegend bei α und β Gemin., zog in der Zeit von mehreren Secunden von dort dem Zenith nahe vorbei, und erlosch in der Nähe von ζ Cygni. Dieser letzte Punkt ist als sehr zuverlässig anzusehen, d. h. nach Verhältniß der bei solchen Erscheinungen zu gewinnenden Genauigkeit, indem die Angaben mehrerer Personen, die an verschiedenen, nicht sehr von einander entfernten Punkten das Verschwinden beobachteten, völlig übereinstimmend diese Stelle angaben; dagegen ist der Anfangspunkt sehr unbestimmt. Der scheinbare Durchmesser wird, etwas verschieden, dem des Vollmondes gleich angegeben. Die Kugel erschien

zuerst ganz rund, ohne Schweif; dieser entwickelte sich aber bald, erschien in blutrothem Lichte, Funken sprühend und war $1\frac{1}{2}$ Grad lang. Das Licht der Kugel war hellgelblich und ruhig, das des Schweifes mehr zitternd und wallend. — Indem ich eine Zeitungsnachricht mit zu Hülfe nahm, der zufolge dies Verschwinden der Kugel in Altona beobachtet worden war, und den dort angegebenen, durchaus irrigen Stern α Ophiuchi mit α Lyra, als dem einzigen Stern 1^{re} Größe in der bezeichneten Himmelsgegend, vertauschte, fand ich für den Ort, wo das Meteor im Zenith zerplatzte, die Polhöhe $55^{\circ}4$, Länge $1^{\circ}9$ westlich von hier. Höhe der Kugel beim Zerspringen 20 Meilen. Es ist also keine Hoffnung vorhanden, Bruchstücke von derselben zu finden. Einzelne Nachrichten, die ich aus der Gegend von Ribe und von Fanø erhielt, lassen die Kugel westlich von diesen Oertern zerapringen, was mit den aus der genannten Berechnung erhaltenen Resultaten übereinstimmt.

Fr. Fischer.

The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians.

(Beschluß.)

July.

Date.	Rightascens.	log a	log b	log c	Hor. Par.	log a	log β	Declination.	log a'	log b'	log c'	Semidiam.
1	17 ^h 12 ^m 24 ^s .88	8,58908	0,9575n	6,28n	54 [°] 22' 5	6,8115n	0,550	—27 [°] 0' 43.2	8,09145n	3,5235	6,10n	14' 49.0
2	18 8 0,11	8,58252	1,7590n	6,22n	54 7,5	6,1427n	0,618	—26 37 21,6	8,64669	3,5026	7,02n	14 44,9
3	19 2 11,43	8,56729	1,9624n	5,96n	53 58,6	5,8417n	0,582	—24 55 16,3	8,87828	3,4497	7,22n	14 42,5
4	19 54 8,70	8,54660	2,0137n	4,37n	53 55,5	3,2396n	0,625	—22 3 20,6	9 14922	3,3682	7,29n	14 41,7
5	20 43 34,53	8,52475	1,9710n	5,84	53 58,7	5,8697	0,646	—18 13 22,2	9,24783	3,2615	7,29n	14 42,5
6	21 30 42,68	8,50602	1,8320n	6 08	54 8,5	6,1923	0,701	—13 37 53,7	9,31025	3,1292	7,25n	14 45,2
7	22 16 10,66	8,49396	1,5089n	6,18	54 25,7	6,3826	0,695	— 8 28 49,5	9,34968	2,9575	7,21n	14 49,9
8	23 0 51,31	8,49120	1,0165	6,25	54 50,4	6,5267	0,775	— 2 57 8,4	9,37250	2,6910	7,21n	14 56,6
9	23 45 48,17	8,49938	1,7684	6,29	55 23,9	6,6404	0,745	+ 2 46 42,5	9,38115	1,6898	7,27n	15 5,8
10	0 32 13,22	8,51908	2,0476	6,32	56 5,7	6,7253	0,724	+ 8 31 35,6	9,37470	2,6817	7,37n	15 17,3
11	1 21 25,07	8,54952	2,2196	5,30	56 55,3	6,7882	0,618	+14 4 10,4	9,34822	3,0706n	7,50n	15 30,7
12	2 14 43,42	8,58801	2,3249	6,10	57 51,0	6,8262	0,331	+19 6 58,6	9,28994	3,3237n	7,61n	15 45,8
13	3 13 13,44	8,62914	2,3544	5,71n	58 49,7	6,8301	0,201n	+23 16 51,6	9,17255	3,5135n	7,67n	16 1,8
14	4 17 13,61	8,66462	2,2590	6,49n	59 46,0	6,7901	0,729n	+26 5 30,8	8,91374	3,6471n	7,59n	16 17,2
15	5 25 36,16	8,68517	1,8372	6,71n	60 34,2	6,6837	1,003n	+27 4 36,5	7,34029n	3,7154n	7,18n	16 30,3
16	6 35 38,07	8,68498	1,8426n	6,67n	61 7,5	6,4455	1,120n	+25 56 17,0	8,96583n	3,7075n	7,32	16 39,4
17	7 44 1,41	8,66547	2,2204n	6,38n	61 21,3	5,5478	1,166n	+22 42 52,2	9,23897n	3,6184n	7,67	16 43,2
18	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
19	8 48 25,71	8,63445	2,2834n	5,04	61 13,5	6,3248n	1,131n	+17 47 3,2	9,36807n	3,4403n	7,75	16 41,0
20	9 45 9,95	8,60159	2,2172n	6,21	60 45,7	6,6285n	1,041n	+11 42 39,5	9,42920n	3,1301n	7,71	16 33,5
21	10 43 50,92	8,57437	2,0567n	6,33	60 1,7	6,7631n	0,830n	+ 5 4 12,8	9,44924n	2,2146n	7,61	16 21,5
22	11 36 42,27	8,55680	1,7674n	6,32	59 7,6	6,8192n	0,406n	— 1 38 52,1	9,44069n	2,8790	7,49	16 6,7
23	12 28 5,53	8,54991	0,9290n	6,24	58 9,6	6,8288n	9,867	— 8 3 33,7	9,40893n	3,1659	7,39	15 50,9
24	13 19 14,79	8,55252	1,4909	6,10	57 12,6	6,8043n	0,534	—13 52 5,4	9,35418n	3,3078	7,30	15 35,4
25	14 11 8,44	8,56179	1,7410	5,74	56 20,6	6,7502n	0,701	—18 50 14,9	9,27114n	3,3996	7,23	15 21,2

M a y.

Date.	Rightascens.	log a	log b	log c	Hor. Par.	log α	log β	Declination.	log a'	log b'	log c'	Semidiam.
26	15 ^h 4' 21.80	8,57374	1,7704	5,48n	55' 36" 0	6,6704n	0,760	-22° 46' 7" 0	9,14529n	3,4642	7,13	15' 9" 1
27	15 59 0,27	8,58388	1,6004	6,06n	54 59,9	6,5673n	0,750	-25 29 45,4	8,93n04n	3,5054	6,91	14 59,2
28	16 54 35,86	8,58817	0,2808	6,22n	54 32,2	6,4341n	0,748	-26 54 4,4	8,47765n	3,5216	5,82	14 51,7
29	17 50 13,45	8,58418	1,6314n	6,21n	54 12,8	6,2553n	0,701	-26 56 7,1	8,43026	3,5096	6,88n	14 46,4
30	18 44 48,20	8,57184	1,8990n	6,03n	54 0,9	5,9826n	0,671	-25 38 7,6	8,90602	3,4686	7,16n	14 43,1
31	19 37 26,97	8,55336	1,9875n	5,47n	53 56,0	5,2810n	0,625	-23 7 13,5	9,10648	3,4007	7,26n	14 41,8

A u g u s t.

1	20 27 43,23	8,53239	1,9767n	5,63	53 57,4	5,7070	0,597	-19 34 1,1	9,22247	3,3040	7,29n	14 42,2
2	21 15 40,00	8,51288	1,8816n	5,98	54 4,7	6,0700	0,582	-15 10 42,6	9,29526	3,1799	7,28n	14 44,2
3	22 1 44,46	8,49835	1,6670n	6,12	54 17,7	6,2636	0,582	-10 9 42,0	9,34109	3,0144	7,26n	14 47,7
4	22 46 40,49	8,49153	0,9705n	6,19	54 36,4	6,3970	0,582	-4 42 55,0	9,36778	2,7611	7,25n	14 52,8
5	23 31 23,21	8,49429	1,5179	6,24	55 0,8	6,4981	0,582	+0 58 12,8	9,37n83	2,0609	7,27n	14 59,5
6	0 16 55,64	8,50751	1,8993	6,27	55 30,9	6,5834	0,611	+6 42 7,0	9,37467	2,5917n	7,33n	15 7,7
7	1 4 26,79	8,53103	2,1072	6,27	56 7,1	6,6585	0,618	+12 16 6,0	9,35255	2,9969n	7,42n	15 17,5
8	1 55 8,59	8,56321	2,2376	6,17	56 49,4	6,7167	0,525	+17 25 3,0	9,30480	3,2431n	7,52n	15 29,1
9	2 50 6,36	8,60037	2,3026	5,62	57 36,7	6,7581	0,406	+21 50 3,9	9,21393	3,4289n	7,59n	15 42,0
10	3 49 58,99	8,63644	2,2795	6,17n	58 27,6	6,7762	9,127	+25 8 2,6	9,03471	3,5708n	7,59n	15 55,8
11	4 54 28,71	8,66362	2,0935	6,55n	59 18,6	6,7594	0,459n	+26 53 42,6	8,56427	3,6636n	7,41n	16 9,7
12	5 1 58,01	8,67500	1,1404n	6,64n	60 5,2	6,6904	0,843n	+26 45 46,5	8,68102n	3,6971n	4,84n	16 22,4
13	7 9 48,38	8,66829	1,9683n	6,52n	60 41,5	6,5315	1,014n	+24 35 31,6	9,11992n	3,6627n	7,44	16 32,3
14	8 15 26,10	8,64732	2,1810n	6,07n	61 2,6	6,1391	1,109n	+20 32 9,1	9,30797n	3,5544n	7,67	16 38,0
15	9 17 24,40	8,61989	2,1595n	5,82	61 4,5	5,9747n	1,136n	+15 0 13,9	9,40471n	3,3542n	7,72	16 38,6
16	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
17	10 15 36,23	8,59387	2,0849n	6,22	60 46,4	6,5021n	1,074n	+8 32 3,1	9,44930n	2,9705n	7,69	16 33,6
18	11 10 48,32	8,57466	1,8687n	6,28	60 10,7	6,7000n	0,963n	+1 40 16,2	9,45818n	2,3574	7,61	16 23,9
19	12 4 10,08	8,56466	1,4105n	6,24	59 21,4	6,7975n	0,718n	-5 5 17,9	9,43837n	3,0697	7,51	16 10,5
20	12 56 52,41	8,56370	1,1620	6,12	58 24,3	6,8325n	9,972n	-11 24 3,8	9,39404n	3,2835	7,41	15 54,9
21	13 49 54,73	8,56966	1,6156	5,89	57 25,7	6,8247n	0,345	-16 54 21,8	9,32077n	3,3991	7,30	15 39,0
22	14 43 56,29	8,57904	1,6910	5,05n	56 30,3	6,7841n	0,659	-21 22 34,2	9,20932n	3,4702	7,16	15 23,9
23	15 39 8,43	8,58765	1,5475	5,97n	55 41,6	6,7109n	0,794	-24 37 36,2	9,03371n	3,5125	6,92	15 10,6
24	16 35 10,88	8,59156	0,4419	6,17n	55 2,1	6,6013n	0,835	-26 32 0,9	8,70300n	3,5289	6,01	14 59,8
25	17 31 16,38	8,58816	1,5834n	6,18n	54 32,7	6,4500n	0,826	-27 2 43,6	7,88092	3,5196	6,82n	14 51,8
26	18 26 25,39	8,57696	1,8676n	6,03n	54 13,3	6,2234n	0,813	-26 11 32,0	8,79754	3,4839	7,11n	14 46,5
27	19 19 46,33	8,55973	1,9699n	5,60n	54 3,5	5,7999n	0,750	-24 4 47,4	9,04983	3,4242	7,22n	14 43,9
28	20 10 50,34	8,53958	1,9730n	5,47	54 2,1	5,4827	0,718	-20 52 6,3	9,18787	3,3413	7,26n	14 43,5
29	20 59 36,04	8,52021	1,8957n	5,92	54 8,4	6,0481	0,625	-16 44 50,9	9,27395	3,2343	7,27n	14 45,2
30	21 46 25,68	8,50495	1,7182n	6,07	54 21,0	6,2482	0,529	-11 54 54,1	9,32924	3,0927	7,26n	14 48,6
31	22 31 58,17	8,49642	1,2734n	6,14	54 38,7	6,3656	0,479	-6 34 8,2	9,36308	2,8826	7,27n	14 53,4

S e p t e m b e r.

1	23 17 3,24	8,49643	1,2909	6,19	55 0,9	6,4464	0,394	-0 54 24,9	9,37968	2,4348	7,29n	14 59,5
2	0 2 37,89	8,50593	1,7862	6,22	55 26,8	6,5037	0,331	+4 51 59,6	9,38001	2,4157n	7,34n	15 6,6
3	0 49 43,97	8,52484	2,0170	6,21	55 55,9	6,5507	0,310	+10 31 46,2	9,36227	2,9376n	7,41n	15 14,5
4	1 39 24,98	8,55189	2,1580	6,13	56 28,0	6,5853	0,148	+15 49 46,0	9,32083	3,1986n	7,48n	15 23,2
5	2 32 39,26	8,58417	2,2330	5,75	57 2,3	6,6141	0,206	+20 28 12,2	9,24305	3,3822n	7,53n	15 32,6
6	3 30 5,32	8,61684	2,2302	5,93n	57 38,9	6,6367	9,940	+24 6 29,5	9,09888	3,5200n	7,53n	15 42,6
7	4 31 39,67	8,64354	2,1014	6,40n	58 16,8	6,6473	9,370	+26 22 34,1	8,78570	3,6149n	7,41n	15 52,9
8	5 36 17,58	8,65813	1,6357	6,55n	58 54,9	6,6352	0,249n	+26 56 51,0	8,17082	3,6612n	6,89n	16 3,3
9	6 41 58,86	8,65751	1,6900n	6,49n	59 30,3	6,5807	0,618n	+25 38 14,4	8,97359n	3,6528n	7,16	16 12,9
10	7 46 30,69	8,64340	2,0505n	6,20n	59 59,5	6,4580	0,826n	+22 28 54,3	9,22206n	3,5864n	7,51	16 20,9

September.

Date.	Rightascens.	log a	log b	log c	Hor. Par.	log α	log β	Declination.	log α'	log b'	log c'	Semidiam.
11	8 ^h 48 ^m 20 ^s 61	8,62155	2,1142 _n	4,89	60 18,7	6,1791	0,953 _n	+17° 44' 20,1	9,35281 _n	3,4550 _n	7,63	16' 26,1
12	9 47 0,98	8,59893	2,0444 _n	6,08	60 24,6	5,3307 _n	1,033 _n	+11 49 8,4	9,42266 _n	3,2275 _n	7,66	16 27,7
13	10 42 58,44	8,58115	1,8550 _n	6,22	60 14,6	6,3206 _n	1,027 _n	+ 5 11 54,8	9,45289 _n	2,7230 _n	7,64	16 25,0
14	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
15	11 37 9,62	8,57132	1,4331 _n	6,22	59 48,9	6,5794 _n	0,950 _n	— 1 38 39,0	9,45243 _n	2,7359	7,59	16 18,0
16	12 30 39,77	8,57005	1,1155	6,13	59 10,0	6,7119 _n	0,782 _n	— 8 15 56,8	9,42436 _n	3,1714	7,52	16 7,4
17	13 24 27,93	8,57577	1,6175	5,89	58 21,4	6,7758 _n	0,449 _n	—14 16 38,4	9,36739 _n	3,3558	7,43	15 54,1
18	14 19 15,70	8,58530	1,7130	4,56 _n	57 28,5	6,7933 _n	8,604 _n	—19 21 13,5	9,27473 _n	3,4598	7,30	15 39,7
19	15 15 17,76	8,59445	1,5959	5,95 _n	56 35,6	6,7715 _n	0,542	—23 14 28,8	9,12873 _n	3,5188	7,08	15 25,9
20	16 12 16,09	8,59908	0,8189	6,18 _n	55 47,7	6,7119 _n	0,707	—25 46 2,5	8,87762 _n	3,5433	6,44	15 12,2
21	17 9 22,94	8,59628	1,5645 _n	6,21 _n	55 7,4	6,6150 _n	0,830	—26 51 10,1	8,18038 _n	3,5873	6,79 _n	15 1,9
22	18 5 35,62	8,58532	1,8766 _n	6,08 _n	54 37,1	6,4593 _n	0,871	— 26 30 59,1	8,62761	3,5034	7,11 _n	14 53,0
23	18 59 58,00	8,56781	1,9890 _n	5,68 _n	54 17,8	6,2034 _n	0,865	—24 51 46,2	8,97416	3,4459	7,22 _n	14 47,8
24	19 51 57,35	8,54698	1,9984 _n	5,42	54 9,4	5,5618 _n	0,835	—22 3 12,2	9,14172	3,3689	7,25 _n	14 45,5
25	20 41 30,09	8,52662	1,9282 _n	5,91	54 11,2	5,8831	0,790	—18 16 28,0	9,24304	3,2738	7,24 _n	14 45,9
26	21 28 57,72	8,51017	1,7659 _n	6,07	54 22,2	6,2439	0,712	—13 42 57,5	9,30877	3,1563	7,28 _n	14 48,9
27	22 14 59,17	8,50035	1,3693 _n	6,15	54 40,9	6,4040	0,589	— 8 33 47,0	9,35129	2,9951	7,24 _n	14 54,0
28	23 0 24,54	8,49897	1,1308	6,19	55 5,4	6,4929	0,449	— 3 0 3,2	9,37589	2,7149	7,28 _n	15 0,7
29	23 46 10,45	8,50694	1,7357	6,21	55 34,1	6,5443	0,224	+ 2 46 27,6	9,38403	1,0434 _n	7,35 _n	15 8,5
30	0 33 17,71	8,52417	1,9822	6,20	56 5,3	6,5666	9,729	+ 8 32 30,2	9,37421	2,8020 _n	7,42 _n	15 17,0

October.

1	1 22 47,91	8,54941	2,1282	6,11	56 37,3	6,5673	9,604 _n	+14 2 31,5	9,34150	3,1881 _n	7,49 _n	15 25,8
2	2 15 37,16	8,57985	2,2047	5,74	57 8,7	6,5507	0,056 _n	+18 58 6,4	9,27541	3,3480 _n	7,54 _n	15 34,3
3	3 12 22,37	8,61089	2,2041	5,88 _n	57 38,4	6,5184	0,241 _n	+22 58 7,8	9,15293	3,4958 _n	7,53 _n	15 42,4
4	4 13 1,48	8,63653	2,0805	6,36 _n	58 5,6	6,4793	0,188 _n	+25 40 26,8	8,90793	3,5941 _n	7,40 _n	15 49,8
5	5 16 35,56	8,65087	1,6381	6,52 _n	58 30,4	6,4290	0,357 _n	+26 45 43,2	7,92376	3,6426 _n	6,98 _n	15 56,6
6	6 21 13,19	8,65072	1,6424	6,48 _n	58 51,9	6,3645	0,317 _n	+26 2 47,0	8,83191 _n	3,6387 _n	7,05	16 2,4
7	7 24 48,44	8,63740	2,0270 _n	6,21 _n	59 10,2	6,2744	0,489 _n	+23 32 33,8	9,14357 _n	3,5828 _n	7,43	16 7,4
8	8 25 50,20	8,61614	2,1021 _n	4,52 _n	59 23,9	6,1029	0,604 _n	+19 27 45,9	9,29749 _n	3,4754 _n	7,55	16 11,2
9	9 23 47,68	8,59362	2,0420 _n	6,04	59 31,6	5,6763	0,718 _n	+14 8 52,5	9,38332 _n	3,3050 _n	7,58	16 13,3
10	10 19 3,36	8,57555	1,8606 _n	6,22	59 31,5	5,7310 _n	0,808 _n	+ 7 59 48,0	9,42817 _n	3,0118 _n	7,58	16 13,2
11	11 12 31,67	8,56544	1,4370 _n	6,24	59 21,9	6,2823 _n	0,847 _n	+ 1 25 6,4	9,44306 _n	1,7624 _n	7,57	16 10,6
12	12 5 18,90	8,56437	1,2038	6,18	59 1,9	6,4675 _n	0,843 _n	— 3 11 6,0	9,43173 _n	2,9428	7,55	16 5,2
13	12 58 28,83	8,57129	1,6998	6,01	58 31,7	6,6001 _n	0,707 _n	—11 25 37,2	9,39345 _n	3,2431	7,51	15 56,9
14	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
15	13 52 51,26	8,58326	1,8261	5,33	57 53,9	6,6765 _n	0,574 _n	—16 56 47,0	9,32278 _n	3,4029	7,44	16 46,6
16	14 48 50,73	8,59595	1,7790	5,89 _n	57 10,7	6,7114 _n	9,905 _n	—21 25 21,5	9,20674 _n	3,4973	7,29	15 34,9
17	15 46 16,72	8,60458	1,4410	6,22 _n	56 26,2	6,7082 _n	0,105	—24 36 13,6	9,01300 _n	3,5460	6,94	15 22,7
18	16 44 21,78	8,60525	1,3436 _n	6,30 _n	55 43,6	6,6694 _n	0,582	—26 20 13,8	8,61475 _n	3,5554	6,45 _n	15 11,1
19	17 41 54,17	8,59635	1,8522 _n	6,21 _n	55 6,6	6,5834 _n	0,760	—26 35 16,6	8,28564	3,5292	7,09 _n	15 1,1
20	18 37 42,46	8,57905	2,0152 _n	5,91 _n	54 38,1	6,4392 _n	0,822	—25 26 54,2	8,87251	3,4733	7,25 _n	14 63,3
21	19 30 59,13	8,55676	2,0499 _n	4,95	54 19,5	6,1833 _n	0,875	—23 4 31,7	9,08549	3,3949	7,28 _n	14 48,2
22	20 21 30,94	8,53377	1,9991 _n	5,89	54 12,0	5,3066 _n	0,887	—19 40 21,4	9,20524	3,3003	7,26 _n	14 46,2
23	21 9 35,54	8,51417	1,8630 _n	6,09	54 15,9	6,0343	0,851	—15 26 24,8	9,28106	3,1911	7,21 _n	14 47,3
24	21 55 52,29	8,50116	1,5744 _n	6,17	54 30,4	6,3524	0,804	—10 33 45,4	9,33099	3,0585	7,19 _n	14 51,2
25	22 41 13,63	8,49697	0,4762	6,21	54 54,4	6,5161	0,734	— 5 12 37,7	9,36277	2,8662	7,22 _n	14 57,7
26	23 26 39,83	8,50282	1,6690	6,24	55 26,4	6,6082	0,542	+ 0 26 41,2	9,37914	2,4427	7,29 _n	15 6,4
27	0 13 15,94	8,51886	1,9642	6,24	56 3,6	6,6552	0,288	+ 6 12 40,7	9,37934	2,4568 _n	7,39 _n	15 16,6
28	1 2 9,33	8,54408	2,1322	6,19	56 43,6	6,6694	9,303 _n	+11 51 13,7	9,35915	3,0008 _n	7,49 _n	15 27,5
29	1 54 23,92	8,57584	2,2275	5,94	57 23,3	6,6484	0,357 _n	+17 4 29,4	9,30944	3,2758 _n	7,57 _n	16 38,3
30	2 50 47,46	8,60953	2,2476	5,68 _n	57 59,7	6,5966	0,550 _n	+21 30 32,1	9,21136	3,4612 _n	7,59 _n	16 48,2
31	3 51 29,61	8,63867	2,1622	6,36 _n	58 30,8	6,5021	0,729 _n	+24 44 43,6	9,01805	3,5843 _n	7,49 _n	15 56,7
	4 55 37,84				58 54,1			+26 24 3,6				16 3,0

November.

Date.	Rightascens.	log a	log b	log c	Hor. Par.	log α	log β	Declination.	log a'	log b'	log c'	Semidiam
1	4 55' 37.84	8,66632	1,7743	6,56n	55' 54" 1	6,3468	0,734n	+26° 24' 3" 6	8,50376	3,6487n	7,12n	16' 3" 0
2	6 1 14,39	8,65801	1,6030	6,56n	59 9,2	6,1089	0,718n	+26 13 46,4	8,66562n	3,6528n	7,00	16 7,2
3	7 5 54,06	8,64424	2,0709	6,33n	59 16,5	5,6433	0,677n	+24 12 49,9	9,07947n	3,5980n	7,43	16 9,2
4	8 7 44,07	8,62033	2,1681	6,42n	59 16,8	5,4869n	0,566n	+20 34 0,2	9,25832n	3,4889n	7,57	16 9,2
5	9 5 59,67	8,59376	2,1251	6,04	59 11,6	5,9415n	0,474n	+15 38 39,5	9,35483n	3,3235n	7,57	16 7,8
6	10 0 59,26	8,57115	1,9739	6,25	59 1,9	6,1336n	0,428n	+9 50 48,1	9,40542n	3,0694n	7,54	16 5,2
7	10 53 39,46	8,55682	1,6539	6,29	58 48,1	6,2690n	0,484n	+3 33 35,6	9,42667n	2,4970n	7,51	16 1,4
8	11 45 12,34	8,55258	0,6938	6,26	58 29,8	6,3742n	0,454n	— 2 51 31,9	9,42402n	2,6959	7,49	15 56,4
9	12 36 50,26	8,55800	1,6658	6,15	58 7,2	6,4606n	0,507n	— 9 4 21,1	9,39808n	3,1081	7,48	15 50,3
10	13 29 35,62	8,57071	1,8745	5,85	57 39,9	6,5326n	0,429n	—14 45 17,1	9,34483n	3,3121	7,46	15 42,8
11	14 24 10,05	8,58662	1,9110	5,46n	57 8,6	6,5814n	0,273n	—19 35 17,9	9,25416n	3,4402	7,39	15 34,3
12	15 20 42,57	8,60061	1,7772	6,14n	56 34,5	6,6076n	9,905n	—23 17 4,0	9,10336n	3,5191	7,22	15 25,0
13	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
14	16 18 41,12	8,60761	1,0737	6,33n	55 59,3	6,6045n	0,030	—25 37 10,1	8,82535n	3,5546	6,65	15 15,4
15	17 16 55,98	8,60435	1,6724n	6,33n	55 25,6	6,5741n	0,345	—26 28 44,2	7,68906n	3,5484	6,90n	15 6,2
16	18 14 1,93	8,59052	1,9806n	6,16n	54 55,3	6,5052n	0,615	—25 52 56,1	8,72923	3,5045	7,23n	14 58,0
17	19 8 48,26	8,56883	2,0770n	5,61n	54 31,1	6,3732n	0,745	—23 57 59,0	9,01936	3,4290	7,32n	14 51,4
18	20 0 39,63	8,54379	2,0676n	5,71	54 15,1	6,1223n	0,808	—20 56 16,4	9,16506	3,3305	7,31n	14 47,0
19	20 49 39,01	8,52421	1,9753n	6,05	54 8,7	5,0297n	0,879	—17 1 11,6	9,25244	3,2156	7,25n	14 45,3
20	21 36 18,78	8,50213	1,7809n	6,17	54 13,5	6,0806	0,871	—12 25 5,0	9,30841	3,0843	7,19n	14 46,6
21	22 21 29,27	8,49258	1,2832n	6,23	54 29,4	6,3929	0,855	— 7 18 39,8	9,34451	2,9198	7,16n	14 50,9
22	23 6 11,61	8,49329	1,4172	6,26	54 56,0	6,5663	0,830	— 1 51 33,5	9,36577	2,6508	7,20n	14 58,2
23	23 51 33,41	8,50525	1,8758	6,29	55 32,6	6,6768	0,734	+ 3 46 33,3	9,37324	0,2883	7,29n	15 8,1
24	0 38 47,31	8,52810	2,0975	6,28	56 17,2	6,7400	0,489	+ 9 24 26,0	9,36443	2,7632n	7,42n	15 20,3
25	1 29 7,67	8,56007	2,2344	6,19	57 6,4	6,7664	9,905	+14 47 28,1	9,33244	3,1335n	7,54n	15 33,7
26	2 23 42,04	8,59736	2,3024	5,65	57 56,7	6,7553	0,406n	+19 36 11,9	9,26266	3,3728n	7,61n	15 47,4
27	3 23 11,08	8,63372	2,2803	6,18n	58 43,3	6,7015	0,707n	+23 25 57,7	9,12294	3,5411n	7,62n	16 0,1
28	4 27 17,46	8,66105	2,0896	6,56n	59 22,3	6,5931	0,887n	+25 49 34,5	8,80568	3,6458n	7,43n	16 10,7
29	5 34 21,42	8,67199	0,9435	6,66n	59 49,9	6,3816	0,978n	+26 24 15,9	8,22860n	3,6828n	5,83n	16 18,2
30	6 41 35,85	8,66407	2,0099n	6,54n	60 3,5	5,8731	0,975n	+26 0 40,6	8,99159n	3,6491n	7,42	16 22,0

December.

1	7 46 29,94	8,64104	2,2139n	6,09n	60 3,1	5,9855n	0,919n	+21 47 22,4	9,22433n	3,5470n	7,62	16 21,8
2	8 47 24,05	8,61096	2,2221n	5,84	59 50,4	6,3127n	0,785n	+17 6 48,3	9,33992n	3,3770n	7,64	16 18,4
3	9 44 13,91	8,58216	2,1223n	6,24	59 28,6	6,4692n	0,625n	+11 26 48,5	9,39860n	3,1146n	7,59	16 12,4
4	10 37 48,80	8,56061	1,9070n	6,32	59 0,6	6,5435n	0,338n	+ 5 14 4,3	9,42271n	2,5788n	7,52	16 4,8
5	11 29 23,46	8,54939	1,4304n	6,30	58 29,1	6,5707n	9,729	— 1 8 23,3	9,42205n	2,6093	7,46	15 56,2
6	12 20 17,28	8,54900	1,8418	6,24	57 56,8	6,5727n	9,303	— 7 20 54,0	9,39956n	3,0450	7,42	15 47,4
7	13 11 42,59	8,55788	1,7806	6,07	57 24,7	6,5700n	8,826	—13 5 52,9	9,35436n	3,2494	7,40	16 36,7
8	14 4 35,82	8,57270	1,9093	5,53	56 52,8	6,5598n	9,940	—18 6 43,1	9,27840n	3,3834	7,38	15 30,0
9	14 59 27,17	8,58875	1,8855	5,87	56 22,1	6,5443n	9,671	—22 7 31,6	9,15517n	3,4758	7,29	15 21,6
10	15 56 9,56	8,50054	1,6373	6,25n	55 52,2	6,5282n	0,069	—24 54 15,7	8,94174n	3,5309	7,03	15 13,5
11	16 53 54,01	8,60385	1,0546n	6,35n	55 24,0	6,5005n	0,105	—26 17 5,0	8,43443n	3,5474	6,03n	15 5,8
12	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
13	17 51 21,20	8,59618	1,8370n	6,29n	54 57,8	6,4571n	0,357	—26 12 48,2	8,51310	3,5240	7,09n	14 58,7
14	18 47 8,04	8,57859	2,0355n	6,02n	54 35,0	6,3742n	0,542	—24 45 52,9	8,93878	3,4633	7,29n	14 52,4
15	19 40 16,26	8,55473	2,0847n	4,31n	54 17,3	6,2396n	0,601	—22 6 53,1	9,12176	3,3712	7,34n	14 47,6
16	20 30 26,05	8,52937	2,0434n	5,89	54 5,6	5,9800n	0,701	—18 29 23,3	9,22558	3,2534	7,31n	14 45,4
17	21 17 52,92	8,50712	1,9187n	6,11	54 1,4	4,5407	0,804	—14 7 8,9	9,28937	3,1134	7,25n	14 43,3
18	22 3 17,13	8,49167	1,6614n	6,19	54 6,6	6,0679	0,830	— 9 12 27,0	9,32916	2,9418	7,19n	14 44,7
19	22 47 33,57	8,48561	0,4877n	6,24	54 21,9	6,3820	0,875	— 3 55 53,3	9,35258	2,6973	7,16n	14 48,9
20	23 31 45,96	8,49053	1,6441	6,28	54 48,3	6,5646	0,843	+ 1 33 3,8	9,36282	2,0719	7,20n	14 56,1

D e c e m b e r.

Date.	Rightascens.	log a	log b	log c	Hor. Par.	log a	log β	Declination.	log a'	log b'	log c'	Semidiam.
21	0 ^h 17' 4" 57	8,50697	1,9759	6,30	55' 25" 1	6,6860	0,822	+ 7° 4' 48" 4	9,35961	2,5213n	7,30n	15' 6"
22	1 4 44,64	8,53428	2,1661	6,29	56 11,7	6,7707	0,718	+12 27 59,5	9,33904	2,9654n	7,43n	15 18,8
23	1 56 2,91	8,57020	2,2858	6,16	57 6,0	6,8196	0,439	+17 27 44,8	9,29165	3,2379n	7,56n	15 33,6
24	2 52 6,17	8,61019	2,3350	4,76	58 4,3	6,8322	9,780n	+21 43 58,8	9,19640	3,4415n	7,63n	15 49,5
25	3 53 26,32	8,64708	2,2930	6,34n	59 1,6	6,8023	0,662n	+24 51 13,6	8,99819	3,5894n	7,60n	16 5,1
26	4 59 24,91	8,67218	2,0177	6,63n	59 52,1	6,7206	0,905n	+26 22 9,7	8,38219	3,6778n	7,33n	16 18,9
27	6 7 54,04	8,67880	1,3512n	6,67n	60 30,6	6,5464	1,074n	+25 56 2,1	8,78517n	3,6947n	6,94	16 29,3
28	7 15 52,23	8,66612	2,1102n	6,48n	60 51,7	6,1299	1,109n	+23 28 26,4	9,15266n	3,6353n	7,56	16 35,1
29	8 20 45,78	8,63994	2,2413n	5,78n	60 53,8	5,9254n	1,088n	+19 14 32,8	9,31600n	3,4963n	7,70	16 35,7
30	9 21 26,34	8,60925	1,2110n	6,06	60 37,8	6,4473n	1,011n	+13 42 53,8	9,39760n	3,2604n	7,69	16 31,3
31	10 18 8,13	8,58212	2,0759n	6,29	60 6,7	6,6311n	0,830n	+ 7 25 37,6	9,43265n	2,8076n	7,62	16 22,8
	11 11 53,35				59 26,5			+ 0 51 55,0				16 11,6

Briefe des Herrn Dr. *Bremicker* und Herrn *Galle* an den Herausgeber.

Ich habe die Ehre, Ihnen die Anzeige zu machen, daß ich gestern Abend um 8^h 25' einen schwachen Nebel etwas südlich von *α Draconis* entdeckte, welchen ich heute um dieselbe Zeit aus seinem Fortrücken unter den Fixsternen als Cometen erkannte. Am gestrigen Tage war es mir, nur mit einem Cometenstecher ausgerüstet, und eine halbe Stunde von der Sternwarte wohnend, nicht möglich, über den Character dieses Nebels zu entscheiden, da es schon 20 Minuten später, nachdem ich ihn zuerst gesehen, völlig bewölkt war.

Aus den so eben gemachten Beobachtungen mit dem großen Refractor der hiesigen Sternwarte ergab sich durch die Kreise dieses Instruments, mit deren Hilfe der Comet mit *α Draconis* verglichen wurde, und nach einer vorläufigen Reduction, die Position

10^h 17' 46" M. Berl. Zeit. AR. = 18^h 41' 7" Decl. + 60° 55' mit der täglichen Veränderung von + 67' in AR. und + 4' in Decl.; beides im Bogen.

Die genaue Vergleichung des Cometen mit einem Sterne 7^r Gr. am Faden-Micrometer des großen Refractors ist noch nicht reducirt, und Herr *Galle*, welcher so eben damit be-

schäftigt ist, hat mir versprochen, um alle Zögerung zu verhüten, die erhaltenen genaueren Resultate sofort Ihnen mitzuthellen.

Berlin, den 27^{ten} October 1840, 11 Uhr Abends.

Bremicker.

Ich beehre mich, Ihnen die gestern und vorgestern gewonnenen Beobachtungen des von Herrn Dr. *Bremicker* entdeckten 4^{ten} diejährigen Cometen zu übersenden, welches folgende sind:

	M. Berl. Zt.	AR. Com.	Decl. Com.
Oct. 27.	10 ^h 17' 46"	280° 16' 37" 7	+ 60° 35' 34" 8
28.	8 25 11	281 21 42,4	+ 60 56 6,8

Die erstere habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Dr. *Bremicker*, die letztere in Gemeinschaft mit Herrn Professor *Encke* angestellt. Sie sind mit dem Fadenmicrometer des Refractors gemacht und beruhen beide auf der Vergleichung mit einem Stern 6^r Gr., der sich in *Lalande's Observations à l'école militaire* 1789 gefunden hat.

Berlin, den 29^{ten} October 1840.

G. Galle.

Elemente des Cometen von Herrn Observator *Petersen* am 3^{ten} November erhalten.

Zeit des Perihels 1840 Nov. 15,9154 mittl. Alt. Zt.	
log q.....	0,160785
τ.....	25° 17' 0"
Ω.....	248 31 55
i.....	57 29 50
direct.	

Diese Elemente sind aus den Berliner Beobachtungen Octbr. 27. 28 und *Rünckers* Octbr. 31 ohne Abb. und Parall. berechnet und geben die Länge und Breite der mittl. Beob. auf ein paar Secunden genau.

S.

Altona 1840. November 19.

NORTHWESTERN
UNIVERSITY
LIBRARY



tint
 inge
 abra
 face
 the
 nity
 and
 to
 vere
 the
 this
 d 3
 1. 2
 is
 he
 the
 mee
 to
 rom
 ork-
 ion,
 ave
 res-
 me
 (3)
 this

ent.
 lge-
 des
 sea
 ge-
 libre
 7er-
 für

NORTH
UNI
LI

WEST
LIBRARY

tint
ings
abra
face
the
nity
and
to
ere
the
this
d 3
2
is
he
the
nce
to
com
ark-
ian,
ave
res-
me
(3)
ibia

ent.
ige-
des
ces
ge-
bre
7er.
für



Detail of Spots. Sept. 3rd

tint
 ing
 abra
 face
 the
 mity
 and
 to
 vere
 the
 this
 ad 3
 D. 2
 is
 he
 the
 ince
 to
 from
 ork-
 Sun,
 ave
 res-
 ame
 (3)
 this

sent.
 age-
 des
 seen
 ge-
 libre
 Ver-
 for

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 413.

Schreiben des Herrn Majors *Davis* an den Herausgeber.
London 1840. April 28. (Hiebei vier Kupfertafeln.)

Sir.

I trust the object of this letter will prove my excuse for intruding on your valuable time, but presuming the subject to be one in which you will feel an interest, I venture to hope the accompanying plates will not be unacceptable to your *Astronomical Magazine*. Being stationed with my Regiment at Armagh during the last summer (1839) enjoying the privilege of the acquaintance of Professor *Robinson*, of the observatory, I had an opportunity of drawing, with the aid of that gentleman's admirable instruments, the cluster of spots that in the end of the month of August and commencement of September attracted the attention of observers from their unusual size and number on the Sun's surface.

The obscurity which still envelops the causes of the Phenomena readers, it is presumed, any remarks on the subject not wholly uninteresting. Indeed if constant drawings were made and the natural history as it were of individual spots carefully chronicled following them through their daily changes of form and situation on the Sun's surface, very interesting data might be obtained on which to found some theory to account for the causes which operate to produce them. Dr. *Wilson's* observations went a great way to prove, that they are cavities in the luminous atmosphere surrounding the body of the Sun, and the changes of appearance in the spots (the originals of the engravings I have the honour to send) in every way confirmed his theory, in my humble opinion, as the true one.

With the utmost diffidence I would venture to subjoin some relation of appearance displayed by the spots as they appeared to me during the course of observation and without any comment leave it to you to judge of them as you think fit.

In plate 1, on the 30th August the spots were of such unusual size as to attract the attention of Dr. *Robinson* and were seen distinctly with the naked eye through light clouds. The Sun in the neighbourhood of the spots and generally in the vicinity of the equatorial parts displayed that peculiar apparent irregularity of surface similar to the appearance of a

sand ripple mark. The umbra presented that flat uniform very like the zenith sky when seen thro' small sharp openings in bright clouds, and the outward edges of the penumbra generally displayed bright streaky furrows, as if the surface of an elastic luminous matter removed from the surface of the umbra, was heaped up and of a higher level in the vicinity of the spots. The Penumbra was very variously presented frequently very strange appearances. The inner ragged edges of the part of the spots frequently projected in long bridges over the umbra, which was frequently closed and obscured by the process and reformed by the reversion of it. In this course is very visible and the change in the form of the plate (3) on the 3rd of Sept. where the form withdrawing is very striking. Dr. *Robinson* had observed a bridge of the same kind about a spot in the space of a few minutes, the distance from side to side of the umbra occupying a space equal to some thousands of miles of the Sun's surface. I confess I cannot but follow the theory of the waving of elastic vapours on the luminous atmosphere of the Sun as a very probable one, and in most of the drawings I have fancied I could trace some appearance to favour the impression. Thus the smaller spots are connected with the larger ones and in figure 1, plate 1, 2 and 3, plate (4) something like a perspective view of the way may be observed.

H. S. Davis,
Major. H. R. M. 52 Regiment

N. S. In Bezug auf die schönen dieser Nummer beiliegenden Abbildungen der Sonnenflecken, die ich der Güte Herrn Majors *Davis* verdanke, ersuche ich die Leser dieser Blattes, welche es unter Kreuzband zugesandt erhalten, mir die Platten in besserem Zustande erhalten, als es bei dieser Sendungsart möglich ist. Ich behalte deshalb die Platten in Postverwendungen einatweilen zurück.

Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.
Hamburg 1840. Novbr. 6.

Neuer Beobachtungen der verglichenen Sterne wegen habe ich kleine Veränderungen an den hier zusammengestellten Beobachtungen des Cometen angebracht.

	Mittl. Hamb. Zeit.	Scheinb. AR. des Com.	Scheinb. Decl. des Com.	
Oct. 31.	8 ^h 38' 36" 88	19° 0' 42" 750	60° 55' 30" 57	gut.
Nov. 1.	6 53 8,48	19 5 42,584	60 54 37,90	wolkig.
— 2.	10 28 10,97	19 12 4,840	60 52 8,93	wolkig.
— 3.	7 2 12,97	19 16 59,837	60 50 41,12	gut.
— 4.	14 0 22,54	19 24 38,831	60 46 0,7	wolkig.

Die Beobachtungen vom 5^{ten} Novbr. sind noch nicht reducirt, weil ich den verglichenen Stern noch nicht beobachtet habe. Die scheinbaren Oerter der übrigen Sterne sind für den Vergleichungstag.

	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
Oct. 31.	18 ^h 58' 17" 32	61° 11' 46" 21
	19 5 6,12	61 3 7,42
Nov. 3.	19 16 0,39	60 40 11,79
— 4.	19 21 57,13	60 53 40,31

Elemente ohne Rücksicht auf Parallaxe.
T Novbr. 13.376506 mittl. Greenw. Zeit.
 π 21° 35' 47,5 } vom mittlern Equin. 1840.
 Ω 248 39 17,5 }
log q 0,1758596
l 58 32 43 direct.

Ich bin so frei Ihnen zugleich hiemit meine letzten spärlichen Sternbedeckungen anzustellen.

		Mittl. Hamb. Zeit.	
1840 April 11.	ν Leonis	Eintritt 10 ^h 34' 58" 29	
		58,4	Funk.
— 22.	ϵ Sagittarii	— 16 13 20,77	
		20,6	Funk.
Mai 4.	Anon.	— 10 30 16,97	
		16,8	Funk.
Juni 3.	γ Cancr.	— 9 48 30,98	
		31,0	Funk.
Aug. 24.	α Cancr.	— 16 13 35,8	
		35,4	Funk.
— 24.	α Cancr.	— 16 16 7,9	
		7,4	Funk.
Oct. 16.	γ^1 Geminor.	— 12 5 45,0	
— 16.	γ^2 Gemin.	Austritt 13 3 18,55	

Herr Funk hat am 5^{ten} April noch die Eintritte zweier anonymen Sterne beobachtet

9 32 24,8
10 6 40,0

Rümcker.

Schreiben des Herrn Hofraths *Schwabe* an den Herausgeber.

Dessau 1840. November 13.

Ich erlaube mir die Bitte, folgende astronomische Instrumente in den Astr. Nachr. zum Verkaufe anzukündigen. Sie gehörten dem unlängst in Seyda bei Wittenberg verstorbenen Superintendenten *Canenz*. Der *Diaconus Stieh* in Seyda giebt darüber nähere Auskunft.

1. Ein *Fraunhofer*scher Tubus von 6 Fufs Brennweite und 52 Linien Oeffnung mit Zubehör.....550 Thaler.
2. Ein *Fraunhofer*scher Kometensucher von 24 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung.....35 Thaler.
3. Ein *Fraunhofer*sches Filar-Micrometer.....30 Thaler.
4. Ein Tubus von 4 Fufs Brennweite und 33 Linien Oeffnung, dessen Objectiv von *Fraunhofer* ist. 100 Thaler.

5. Ein Zugfernrohr von *Ramsden* von 30 Zoll Brennweite, 22 Linien Oeffnung.....35 Thaler.

In diesem Jahre sind die Sonnenflecke sehr beachtenswerth, besonders zeichnet sich einer durch eine ungewöhnliche Beständigkeit aus, indem derselbe am 10^{ten} November zum achten Male eintrat. Sein erster Eintritt geschah am 5^{ten} Mai, den 16—17^{ten} November wird er ungefähr in der Mitte der Sonne stehen, den 22^{ten} d. M. anstreten und wenn er ferner beständig bleibt, den 7^{ten} December zum neunten Mal am östlichen Sonnenrande erscheinen. Eine nähere Nachricht darüber behalte ich mir für meinen Jahresbericht vor.

S. H. Schwabe.

Schreiben des Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber
Berlin 1840. Novbr 21.

Den Cometen haben wir fleißig beobachtet, und da vielleicht der Mangel an Sternen, die nur in den Pariser Mémoires, nicht in der Hist. cél. beobachtet sind, andere Beobachter in der ersten Zeit abhalten kann, gleich Resultate zu erhalten, so setze ich Ihnen die Beobachtungen und Elemente her. Die benutzten Sterne sind wahrscheinlich sehr nahe richtig, denn zwei derselben hat Herr *Galle* hier beobachtet und fast genau das Resultat seiner Reductionen der Pariser Beobachtungen erhalten. Auch scheint die Zone, aus der sie genommen sind, gut beobachtet, denn eine von mir berechnete Tafel darüber gleicht mit 12 Piazischen Sternen gute Uebereinstimmung. Wäre es nicht der Mühe werth, diese Zonenbeobachtungen, die nicht allen Astronomen zugänglich sind, besonders abdrucken zu lassen und mit Tafeln ähnlich wie Ihre vortrefflichen für die Hist. cél. zu versehen? Bei den hohen Declinationen fehlt eine andere Reihe und ich bin mehreremal schon geüthigt gewesen mit Zeitverlust Sterne aus diesen Memoires zu nehmen.

Folgende Elemente sind an die Beobachtungen vom 27^{ten} Octbr., 3^{ten} und 12^{ten} Novbr. angeschlossen mit Rücksicht auf alle Correctionen.

Durchgang. Novbr. 14,02994 Berlin. mittl. Zeit.
 Länge des Perihels $22^{\circ}24'55''8$ } M. Aeq. 1841
 Ω $248^{\circ}39'49,9$ }
 Neigung $58^{\circ}19'24,9$
 Log. klein. Abstand 0,172843 Rechtläufig.

Die Beobachtungen und die
menten sind folgende:

	M. Berl. Zt.	AR. Com.
Oct 27	$10^h 17' 46''$	$280^{\circ}16'33''4$
28	8 25 11	281 21 38,1
29	8 25 41	282 35 21,9
30	6 54 24	283 43 38,6
	8 10 40	283 49 44,2
31	8 8 25	285 8 1,1
Nov. 1	7 49 8	286 27 37,9
2	9 22 31	287 56 25,3
3	7 34 59	289 16 0,4
	9 12 26 35	299 4 30,1
11	7 27 8	302 11 11,0
12	8 34 55	304 3 20,3

Bei der Vergleichung hat Herr
Rücksicht genommen.

Der Comet wird noch längere
leicht sind deshalb die gewöhnlich
winklichten Coordinaten bezogen a
angenehm. Es wird
 $x = [9,7850539] \sin(t)$
 $y = [9,9987765] \sin(t)$
 $z = [9,9010431] \sin(t)$
 wo die [] Logarithmen bedeuten.

Marche du chronomètre Nr. 31 de *Hauth*, marchant un mois, appartenant à *Son*
l'Amiral de Greig.

L'an 1840. vieux style.	Avance journalière du chronomètre par rapport au tems moy. sol.	Différence de la marche moyenne.
Depuis le 6 Avril jusqu'au 9	+ 0,65	— 0,30
9 — — 20	+ 0,62	— 0,43
20 — — 22	+ 0,77	— 0,18
22 — — 25	+ 0,54	— 0,41
25 — — 29	+ 0,83	— 0,12
29 — — 2 Mai	+ 0,67	— 0,28
2 Mai — — 6	+ 1,31	+ 0,36
6 — — 11	+ 1,66	+ 0,71
11 — — 17	+ 1,69	+ 0,74
17 — — 20	+ 0,70	— 0,25
20 — — 25	+ 0,68	— 0,27
25 — — 1 Juin	+ 0,81	— 0,14

L'an 1840. vieux style.	Avance du chronomètre au tems
Depuis le 1 Juin — — 6	+
6 — — — 9	+
9 — — — 13	+
Diffé	
Depuis le 6 Avril jusqu'au 13 Juin, le chronomètre Nr. 31 de <i>Hauth</i> a solaire + 1' 48". Donc son Av a été dans cet intervalle de tems dans la dernière colonne la différen actuelle; cette différence de l'Avance	

dessous d'un quart de seconde, seulement deux fois elle a monté jusqu'à 0°71 et 0°74.

v. Wisniewski.

Der vorstehende Gang eines von Herrn *Hauth* in Petersburg verfertigten Chronometers, der, so viel ich weiß, der

erste ist, der einen Monat hindurch in einem Aufzuge geht, ist mir von dem Herrn Admiral *Greig* zur Bekanntmachung in diesen Blättern mitgetheilt worden. Die Beobachtungen sind von Herrn v. *Wisniewski* auf der Sternwarte der kaiserlichen Academie in St. Petersburg gemacht.

S.

Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.
Hamburg 1840. Nov. 30.

Zuvörderst theile ich Ihnen folgende scharf beobachtete Sternbedeckungen mit.

1840 Nov. 15. 7 Leonis Austritt 12^h 3' 15" 4 Hamb. m. Zt.
— 16. 48 Leonis Austritt 17 24 47,7 — —

Wie Herr *Fischer* in Nr. 412 dieser Blätter dazu gekommen ist aus meinen am 14^{ten} Januar beobachteten Sternbedeckungen unrichtige Resultate zu ziehen, kann ich nicht recht begreifen. Es scheint mir die von Herrn *Steczkowski* in Nr. 406 bekannt gemachten Berechnungen dieser Beobachtungen, aus denen ihre Genauigkeit hinlänglich erhellt, hätten ihn aufmerksam machen und veranlassen können seine Rechnungen nachzusehen. Wahrscheinlich hat er die Sterne verwechselt, wenigstens wird dies dadurch wahrscheinlich, daß er den Austritt von α Plejad. als von mir zu spät bezeichnet anführt, was, wie Jeder in Nr. 396 der Astr. Nachr. nachsehen kann, keinesweges der Fall ist. Dagegen habe ich den Austritt von ϵ Plejad. am angeführten Orte als bedeutend zu spät bezeichnet. Worin nun auch Herrn *Fischer's* Fehler liegen mag, so wird er in seinem eigenen Interesse wohl thun seine Rechnungen zu wiederholen. Ich füge noch die bisher nicht publicirten von Herrn *Funk* in Hamburg angestellten Beobachtungen dieser Bedeckungen hinzu.

m. Eintritt 9^h 48' 21" 9 M. Z.
b. — 9 51 30,9 —
c. — 10 2 10,8 —

Zur Zeit des Austritts von ϵ und ϵ Plejadum war es bewölkt, dennoch halte ich den letzten Austritt für sehr scharf beobachtet.

Da außer von Apenrade und Hamburg auch von Cracau und Greifswald Beobachtungen dieser Bedeckungen in den Astron. Nachrichten enthalten sind, und mehr zu erwarten stehen, so könnten bei ihrer Berechnung die folgenden Meridianbeobachtungen des Mondes und einiger der Plejaden am 14^{ten} Januar, wie auch dem vorhergehenden und folgenden, so wie auch am 15^{ten} März, an welchem α Leonis bedeckt wurde, von Nutzen seyn.

Scheinb. AR. Scheinb. Decl.

Janr. 13.	1 ^h 58' 10" 812	22° 42' 20" 37	α Arietis.
	2 22 3,361	16 59 43,27	γ Arietis.
	2 29 5,165	18 52 14,90	(L. Unt. Rd. für Refr. aber nicht für Parall. corrig.
	2 33 22,161	19 19 42,54	μ Ariet.
	2 53 56,176	—	α Ceti.
	3 2 30,507	19 7 12,57	δ Arietis.
	3 14 53,410	24 9 20,00	γ Arietis.

Mit Annahme des Axenverhältnisses $\frac{200,4}{201,3}$ ergibt sich hieraus die wahre Declination des Mondes-Mittelpuncts 19° 42' 4" 6 zur Zeit der Culmination.

Janr. 14.	1 ^h 58' 10" 578	22° 42' 20" 11	α Arietis.
	3 14 53,414	24 9 21,60	γ Arietis.
	3 30 29,280	23 32 23,76	(L. Unterer Rand.
	3 35 19,484	23 47 3,06	γ Plejadum.
	3 37 59,734	23 47 29,83	Plejadam.
	3 39 51,673	23 53 25,31	Plejadam.
	3 55 16,170	21 38 31,96	α^1 Tauri.
	3 55 53,740	—	α^2 Tauri.
	4 16 46,080	22 26 52,20	ν Tauri.
	4 26 46,193	16 11 3,58	Aldebaran.

woraus sich 24° 18' 24" 4 für wahre Declination des Mondes zur Culminationszeit ergibt.

Janr. 15.	3 ^h 35' 19" 540	23° 47' 2" 17	Plejadam.
	3 37 59,672	23 47 28,98	Plejadam.
	3 40 26,246	23 51 36,59	Anon.
	3 55 16,025	21 38 31,26	α^1 Tauri.
	4 16 46,188	22 26 51,88	ν Tauri.
	4 26 46,412	16 11 2,24	Aldebaran.
	4 36 36,781	26 34 40,96	(L. Unterer Rand.
	5 4 54,950	—	α Aurigae.
	5 16 12,951	28 28 5,95	β Tauri.
	5 28 23,630	30 23 35,05	γ Aurigae.

woraus sich 27° 18' 3" 16 für die Mondes-Declination ergibt. Diese 3 Declinationen stimmen beinahe vollkommen mit den Mondstafeln. Obige Plejaden-Orter ergeben sich aus dem *Besselschen* Verzeichniss Nr. 387 der Astr. Nachr., so wie Herr *Steczkowski* sie angegeben hat.

	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.	
1840 März 15.	9 ^h 22' 37" 524	23° 40' 9" 01	λ Leonis.
	9 36 47,969	24 30 25,67	α Leonis.
	9 42 50,069	25 8 53,45	g Leonis.
	9 51 47,464	8 48 25,62	π Leonis.
	9 59 53,183		α Leonis.
	10 1 18,767	12 29 2,87	☾ I Oberer Rand.
	10 6 39,735	12 27 52,53	Anon.
	10 11 57,640	12 9 7,77	Anon.

	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.	
1830 März 15.	10 ^h 18' 45" 133	12° 7' 36" 20	Anon. α Leonis.
	10 24 25,235	10 7 32,62	

Hieraus ergibt sich die wahre Declination des Mondes 12^h 50' 47". Der Nautical Almanach giebt sie 6' südlicher. Der von mir beobachtete Eintritt und Austritt von α Leonis auf 1 Secunde richtig.

C. Riemcker

Sternbedeckungen in Nordamerika beobachtet.

Diese Sternbedeckungen sind aus den Proceedings der American Philosophical Society genommen. Sie sind eine Fortsetzung von früheren in diesen Proceedings bekannt gemachten Beobachtungen, welche, sobald ich sie erhalte, nachgeliefert werden sollen.

Da die europäischen Beobachtungen schon in diesen Blättern abgedruckt sind, habe ich sie nicht wiederholt. Sie nehmen die fehlenden Nummern im Originale ein.

Nach welchem Gesetze die Gewichte der Längenbestimmungen des Capitols angegeben sind, erhält nicht. Vielleicht ist darüber etwas in dem früheren Aufsatz gesagt. S.

Mr. Walcker, from the Committee on making and collecting observations of Celestial Phenomena, reported, in part, that they had received observations of Lunar Occultations of the Fixed Stars, which are given in the mean time of the respective places of observation, being a continuation of the list published in Nr. 6, page 71 and 72, of the Society's Proceedings; and, on motion, the Report was accepted.

1838.				
48. Nov. 13.	α Virgin.	Im. 19 31 8,55 d.l.	Hudson Obs.	Loomis.
58.	" "	Im. 16 28 37,94 d.l.	Dover,	Blickens-derfer.
1839.				
61. Jan. 10	π Virg.	Im. 18 19 19,00 d.l.	Southwick,	Holcomb.
62.	" "	Em. 18 34 15,00 d.l.	"	"
63. Jan. 21.	π Plac.	Im. 6 18 58,44 d.l.	Philad. Obs.	W. and K.
64.	" "	Im. 6 31 44,00 d.l.	Southwick	H.
65. April 19.	c Gemin.	Im. 7 17 35,38 d.l.	Hudson Obs.	L.
66.*	" "	Em. 8 25 35,42 b.l.	"	"
67.	" "	Im. 7 55 51,65 d.l.	Philad. Obs.	W. and K.
68.	" "	Im. 7 58 46,10 d.l.	Princeton, N.J.	A.
69.*	" "	Em. 8 57 43,20 b.l.	"	"
70.	" "	Im. 8 9 42,90 d.l.	Southwick	H.
71.	" "	Im. 8 20 31,90 d.l.	Dorchester	Bond.
72.	" "	Im. 8 20 31,70 d.l.	"	"

1839.				
73. April 17.	c Gemin.	Im. 8 20 33,96 d.l.	Boston	Pa.
74.	20. γ Cancri	Im. 10 6 3,13 d.l.	Hudson	Obs.
75.*	" "	Em. 10 53 51,08 b.l.	Hudson	Obs.
76.	" "	Im. 10 44 24,80 d.l.	Dorchester	
77.	" "	Im. 10 44 24,70 d.l.	"	
78.	" "	Im. 10 44 21,70 d.l.	Boston	
79.	25. 91 Virg.	Im. 8 13 47,20 d.l.	Philad.	Obs. W.
80.	" 50 "	Im. 8 25 59,50 d.l.	"	
81. June 20.	681 "	Im. 7 46 28,80 d.l.	Washington G.	
82.	" " "	Im. 7 57 42,88 d.l.	Philad.	Obs. W.
83.	" " "	Im. 8 11 57,25 d.l.	Southwick	H.
84. June 23.	b Scorpii	Im. 8 39 53,90 d.l.	Washington G.	
85.	" "	Im. 8 50 52,07 d.l.	Philad.	Obs. W.
86.	30. D Aquarii	Im. 10 58 50,54 d.l.	"	
87. July 6.	b Plejad.	Im. 15 29 49,49 b.l.	"	
88.*	" "	Im. 15 29 43,49 b.l.	"	
89.	" "	Em. 16 24 6,99 d.l.	Washington	"
90.	" "	Em. 16 14 7,10 d.l.	Philad. Obs.	W.
91.*	" Anon. 7th mag.	Im. 16 55 4,07 b.l.	"	
92.*	" "	Im. 16 55 21,49 b.l.	"	
93.	" d "	Im. 16 0 18,69 b.l.	"	
94.	" " "	Im. 16 0 34,56 b.l.	Hudson Obs.	L.
95.	" " "	Im. 15 32 28,85 b.l.	"	
96.	" " "	Em. 16 22 45,29 b.l.	Philad. Obs.	W.
97.	" c "	Im. 16 14 44,29 b.l.	"	
98.	" " "	Im. 16 14 54,10 b.l.	Washington	G.
99. Jul 6.	Anony. 7th mag.	Im. 16 33 41,10 d.l.	"	
100.	" "	Em. 16 30 24,79	b.l. Philad. Obs.	W.
101. {	" "	Im. 16 30 26,49	b.l.	
102. {	" "	Im. 16 30 24,49	b.l.	
103.	" "	Im. 16 30 25,79	"	
104. July 14.	59 c Leonis	Im. 8 24 42,25 d.l.	Washington	
105. Sep. 14.	τ Scorpii	Im. 6 19 51,92 d.l.	Philad. Obs.	
106.	" "	Im. 6 19 51,72 d.l.	"	

1839.			h m s			
107.	April 26.	γ Cancri	Em.	7 47	5,84 b.l.	Philad. Obs. <i>W.</i>
108.	"	"	Im.	6 42	13,71 d.l.	Dorchester <i>B.</i>
109.	20.	δ Aquarii	Im.	12 24	39,75 d.l.	Philad. Obs. <i>K.</i>
110.	"	"	Im.	12 24	40,15 d.l.	" <i>W.</i>
111.	"	"	Im.	12 45	12,40 d.l.	Boston <i>P.</i>
112.	26.	b Plejadum	Im.	9 41	49,68 b.l.	Philad. Obs. <i>W.</i>
113.	"	"	Im.	9 41	49,18 b.l.	" <i>M.</i>
114.	"	"	Em.	10 32	4,73 d.l.	" <i>W.</i>
115.	"	"	Em.	10 32	7,97 d.l.	" <i>K.</i>
116.	"	"	Em.	10 32	5,78 d.l.	" <i>R.</i>
117.	"	"	Em.	10 32	5,13 d.l.	" <i>M.</i>
118.	"	"	Im.	9 54	6,00 b.l.	Southwick <i>H.</i>
119.	"	"	Em.	10 53	6,90 d.l.	Boston <i>P.</i>
120.	"	"	Em.	10 22	52,60 d.l.	Washington <i>G.</i>
121.	"	g	Im.	9 45	5,88 b.l.	Philad. Obs. <i>M.</i>
122.	"	"	Em.	10 39	57,09 d.l.	" <i>W.</i>
123.	"	"	Em.	10 39	57,67 d.l.	" <i>K.</i>
124.	"	"	Em.	10 39	58,95 d.l.	" <i>R.</i>
125.	"	"	Em.	10 39	57,04 d.l.	" <i>M.</i>
126.	"	"	Em.	11 1	45,27 d.l.	Boston <i>P.</i>
127.	"	"	Em.	10 30	20,20 d.l.	Washington <i>G.</i>
128.*	"	"	Im.	10 6	37,75 b.l.	Philad. Obs. <i>K.</i>
129.	"	"	Im.	10 6	39,61 b.l.	" <i>R.</i>
130.	"	"	Im.	10 6	42,35 b.l.	" <i>M.</i>
131.	"	"	Em.	10 49	58,93 d.l.	" <i>W.</i>
132.	"	"	Em.	10 49	59,52 d.l.	" <i>K.</i>
133.	"	"	Em.	10 50	0,36 d.l.	" <i>R.</i>
134.	"	"	Em.	10 49	59,33 d.l.	" <i>M.</i>
135.	"	"	Em.	11 12	36,43 d.l.	Boston <i>P.</i>
136.	"	"	Im.	9 57	40,60 b.l.	Washington <i>G.</i>
137.	"	"	Em.	10 39	59,40 d.l.	" <i>"</i>
138.	"	c	Im.	10 9	11,23 b.l.	Philad. Obs. <i>W.</i>
140.	"	"	Im.	10 9	11,83 b.l.	" <i>M.</i>
141.*	"	"	Im.	10 9	7,40 b.l.	" <i>R.</i>
142.	"	"	Em.	11 6	34,69 d.l.	" <i>W.</i>
143.	"	"	Em.	11 6	35,04 d.l.	" <i>R.</i>
144.	"	"	Em.	11 6	35,29 d.l.	" <i>M.</i>
145.	Sep. 26.	e Plejad.	Im.	10 22	2,00 b.l.	Southwick <i>H.</i>
146.	"	"	Em.	11 28	58,98 d.l.	Boston <i>P.</i>
147.	"	"	Im.	9 59	56,20 b.l.	Washington <i>G.</i>
148.	"	"	Em.	10 56	42,40 d.l.	" <i>"</i>
155.	Oct. 14.	τ Sagitt.	Im.	8 21	56,26 d.l.	Roscoe, O. <i>Blickens-derfer.</i>
156.	17.	δ Capric.	Im.	8 28	11,50 d.l.	Philad. Obs. <i>W.</i>

1839.			h m s			
157.*	Oct. 17.	δ Cancri	Im.	8 40	10,52 d.l.	New Haven <i>Mason</i>
158.*	"	"	Em.	9 32	1,04 b.l.	" <i>"</i>
159.	"	"	Im.	8 18	19,10 d.l.	Washington <i>G.</i>
162.	28.	γ Cancri	Im.	14 8	30,10 d.l.	Washington <i>G.</i>
163.	Dec. 12.	α Aquarii	Im.	9 22	24,02 b.l.	Philad. Obs. <i>W.</i>
164.	"	"	Im.	9 22	24,45 b.l.	" <i>R.</i>
165.	"	"	Im.	8 25	48,24 b.l.	New Haven <i>Mason</i>
166.	"	"	Im.	8 25	48,39 b.l.	" <i>Bradley</i>
167.	"	"	Em.	9 31	57,38 d.l.	" <i>Mason</i>
168.	"	"	Em.	9 31	57,78 d.l.	" <i>Bradley</i>
169.	"	88 Aquar.	Im.	9 33	36,20 d.l.	Philad. Obs. <i>W.</i>
170.	"	"	Im.	9 33	38,45 d.l.	" <i>R.</i>
171.	"	"	Im.	9 43	26,84 d.l.	New Haven <i>Mason</i>
172.	"	"	Im.	9 43	26,89 d.l.	" <i>Bradley</i>
173.	July 6.	b Plejad.	Em.	15 56	22,65 d.l.	Hudson Obs. <i>L.</i>
174.	"	γ	Im.	16 2	21,67 b.l.	" <i>"</i>

The longitudes and latitudes of the American places of observation, as far as they can be determined from a reduction of these and former American observations, have been furnished by Messrs. *Walker* and *Kendall*, as follows.

Place of observation.	N. Latitude.	Longit. from		Longitude west from Greenwich.
		Philad. Obs.	Greenwich.	
Boston State House	42 21 22,7	E. 16 24,77	4 44 17,13	
" Paine's House	42 20 56	E. 16 25,10	4 44 16,80	
Dorchester, Bond's priv. Obs.	42 19 15	E. 16 24,09	4 44 17,81	
Southwick, Holcomb's " . .	42 0 41	E. 9 24,83	4 51 17,07	
Yale College, New Haven . . .	41 17 58	E. 8 51,00	4 51 50,90	
City Hall, New York	40 42 40	E. 4 37,54	4 56 4,36	
Brooklyn, Blunt's private Obs.	40 42 0	E. 4 41,90	4 56 0,00	
Nassau Hall, Princeton College	40 20 50	E. 2 3,70	4 58 38,20	
Alexander's House "	40 20 56	E. 2 4,00	4 58 37,90	
Philadelphia, High School Obs.	39 57 8	0.	5 0 41,90	
" State House	39 56 57,9	E. 2,86	5 0 35,04	
Washington, Capitol	38 53 23	W. 7 24,10	5 8 6,00	
" Marine Obs.	38 53 31	W. 7 24,18	5 8 6,08	
Hudson Observatory	41 14 37	W. 25 5 56	5 25 47,46	
Dover, Ohio	40 30 52	W. 25 14,02	5 25 55,92	

The details of the computations on which these results are based, are too extensive for the limits of this Report. These separate results for the longitude of the Capitol, on account of its importance as being our prime meridian, are here appended.

No.	Date.	Object Observed.	Compared with	Relative Weight.
1	1791 April 8	Annular Eclipse	Corr. Obs. European Observatories.....	3
2	1793 Jan. 21	Occ'n α Tauri	Merid. " " ".....	0
3	1804 Oct. 20	" " "	" " " " ".....	1
4	1811 Sept. 17	Solar Eclipse	" " " " ".....	1,5
5	1813 Jan. 12	Occ'n γ Tauri	Corr. " Salem, Massachusetts.....	0
6	1831 Febr. 12	Solar Eclipse	" " European Observatories.....	2
7	1836 May 15	" " "	" " Dorchester Observatory.....	0
8	1838 Sept. 18	Annular Eclipse	" " European ".....	3
9	1839 June 20	Im. 68 i Virginis	" " Philadelphia, Princeton, Southwick and Brooklyn	1
10	June 23	Im. 1 b Scorpii	" " Philadelphia Observatory.....	0
11	July 6	Em. b Plejadum	" " " " ".....	1,5
12	"	Im. c " "	" " " " " and Hudson Obs.....	0,3
13	"	Im. γ " "	" " " " " " ".....	1,5
14	Sept. 26	Em. b " "	" " " " " and Boston.....	0,6
15	"	Im. c " "	" " " " " and Southwick and Breslaw Obs.....	0,6
16	"	Em. " " "	" " " " " and Boston.....	1,5
17	"	Em. ζ " "	" " " " " " ".....	1,5
18	"	Em. c " "	" " " " " " ".....	1,0
19	Oct. 17	Im. δ Capricorni	" " " " " " ".....	0,7
20	1840 April 19	Im. τ Scorpii	" " " " " " ".....	0,7
	"	Em. " " "	" " " " " " ".....	1,0
21	May 16	Im. μ Cancri	" " " " " " ".....	23,9

Marine Obs. Mean of 21 results according to weights.....
 Capitol.....
 Marine Obs. Mean of 6 results by transport'n of chron's, by R. T. Paine, between Washington, Philad. and Boston.....
 Whence longitude of the Capitol.....

Note by the Committee.

The observations at the

Hudson Observations are made by.....Prof. E. Loomis.
 Washington Marine Obs.....Lieut. S. M. Gilliss.
 Boston.....R. T. Paine, Esq.
 Dorchester Obs.....Wm. Cranch Bond.
 Southwick Mass.....Mr. A. Holcomb.
 Princeton.....Prof. S. Alexander.
 Dover, Ohio.....Mr. J. Blickensderfer, jr.
 Brooklyn, Obs.....Mr. E. Blunt.
 New Haven.....Mr. E. P. Mason and Mr. Bradley.
 Philadelphia Obs.....W. is for Mr. S. C. Walker.
 " K. " Prof. E. O. Kendall.
 " R. " Wm. H. C. Riggs.
 Philadelphia Obs. M. is for Mr. E. P. Mason.
 " P. " R. T. Paine, Esq.

The numbers which have an asterisk (*) are considered by the observers as somewhat brighter of the moon's limb or other causes. observations have been selected from those published in *Machler's Astronomische Nachrichten*, on account of their coincidence in date with the American observation of the total eclipse of τ Piscium, January 10, 1839, which took place both at the moon's dark limb. At the time of the appearance of τ Plejadum, July 6th, 1839, the star appeared or rather, the moon's bright limb about 1,75; or rather, the to have a sensible disc taking that time to im.

Jupiterstrabanten-Verfinsterungen auf der Altonaer Sternwarte beobachtet von Herrn Observator

Mittl. Zeit.		
1837 Febr. 10.	Austritt I 8 ^h 16' 14" 1	Luft etwas neblig, vielleicht deswegen und weil der Trabant so spät austrat, etwas zu spät. Fernrohr Nr. 8a.
	Austritt II 10 8 3,5	Luft gut. Doch vielleicht etwas zu spät, weil auch dieser Trabant Jupiter austrat. Fernrohr Nr. 3.
	Austritt IV 11 29 56,1	Luft schön, Beobachtung sehr gut. Fernrohr Nr. 3.
Febr. 12.	Austritt III 8 32 40,8	Luft etwas neblig, doch waren die Streifen ziemlich deutlich; B. Fernrohr Nr. 8a.
	Febr. 24. Austritt I 12 3 58,9	Luft schön, Beobachtung sehr gut. Fernrohr Nr. 3.
	März 19. Austritt I 12 16 7,5	Luft stark undulirend, doch die Streifen ziemlich deutlich. Fernrohr Nr. 3.

Das Fernrohr Nr. 3 ist ein Fraunhofer von 37 Linien Oeffnung und 48 Zoll Brennweite. Nr. 8a ist ein Dollond'sches Fernrohr der Londoner astronomischen Gesellschaft gehörend. Vergl. Astr. Nachr. Bd. 14 pag. 328.

Plejadenbedeckung 1840 Februar 7.

Auf der Altonaer Sternwarte wurden die Eintritte folgender Sterne, (mit Ausnahme des mit einem * bezeichneten, der nur auf 0^{te} sicher ist) scharf beobachtet. Die Zeitmomente sind Altonaer m. Z.

	<i>Petersen.</i>	<i>Clauser.</i>	<i>Nekus.</i>
g Plejadum	8 ^h 46' 54" 35		
e ———	9 0 21,72	9 ^h 0' 22" 14	
c ———	— 16 32,35	— 16 31,79	9 ^h 16' 31" 65
Anonyma (6)	— 22 21,29		
*Anonyma (6.7)	— 24 37,72		

Von der Hamburger Sternwarte hat Herr Director *Rümcker* mir folgende Beobachtungen mitgetheilt. Die Zeitmomente sind

Hamburger mittlere Zeit.

	<i>Rümcker.</i>	<i>Weyer.</i>	<i>Fenek.</i>
g Plejadum E.	8 ^h 47' 4" 5	8 ^h 47' 3" 7	8 ^h 47' 4" 1
e ——— A.	9 48 1,5		
e ——— E.	9 0 31,3	9 0 30,2	9 0 31,6
c ——— A.			10 14 23,6
c ——— E.	9 16 41,7	9 16 41,2	9 16 42,2
a) Anonyma A.	10 18 39,5		
a) Anonyma E.	9 22 30,7	9 22 30,2	9 22 31,1
Anonyma E.			9 48 20,1

a) Ist derselbe Stern, der auch in Altona beobachtet wurde.

S.

Schreiben des Herrn Professors *Mädler*, Directors der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber.
Dorpat 1840. Novbr. 11.

Gern hätte ich gewartet, bis ich Ihnen einen irgend erheblichen Beitrag für die A. N. senden konnte, allein die Witterung ist im höchsten Grade ungünstig gewesen. Am 2^{ten} Oct. kam ich hier an und am 11^{ten} ward mir die Sternwarte übergeben; allein der ganze October und November waren anhaltend trübe. Nur vom 28^{ten} Octbr. bis 4^{ten} Novbr. konnte ich in theilweis heltern Tagen und Nächten einige Beobachtungen anstellen. Schon am 6^{ten} erhielt ich Nachricht von dem in Berlin entdeckten Cometen, doch erst am 20^{ten} erlaubte der Himmel ihn aufzusuchen; und kaum war dies gelungen, so trat wieder Trübung ein.

Er erschien als eine nur wenig länglichte Nebelmasse von etwa 24' Durchmesser mit einem etwas excentrischen Kerne, und war schon im Sucher des Refractors gut sichtbar. Sollten mehr und bessere Beobachtungen gelingen, so werden Sie dieselben ungesäumt erhalten. Einstweilen setze ich einige Doppelstern-Beobachtungen im Detail her.

Octbr. 28. 14 ^h 10 Stz. γ Leonis.	
170° 36'	37° 938
171 42,5	37,927 38,309
170 33	37,936 38,316
170 57,2	37,936 38,311
Parallel = 186 17,0	0 ^h 1891
Position 105° 19' 8.	Distanz = 3 ^h 397.
Therm. + 5° R.	

Oct. 29. 8^h 50' Stz. Castor. 12^h 10' Stz. Castor.

Dämmerung.	Heller Tag.
203° 35'	203° 7' 38,345 37,690
204 52	203 25 38,358 37,683
205 15	204 3 38,353 37,686
203 43	203 4 38,364 37,679
204 15	204 46 38,353 37,680
203 40	203 29 0 ^h 3355
204 13,3	186 16 Distanz = 5 ^h 139.
Par. = 186 16	Pos. = 252° 47'
Pos. = 252 2,7.	Therm. + 0° 8 R.

Oct. 30. 12^h 0' Stz. Castor. Nov. 1. 10° 0' ξ Urs. maj.

202 40'	37,755 38,382	123° 43'	37,875 38,305
204 46	37,759 38,397	124 26	37,889 38,201
203 2	37,763 38,395	123 57	37,864 38,211
204 10	37,769 38,396	125 18	
202 59	37,761 38,392	124 28	0 1681
203 31,4	0 ^h 3155	124 22	Dist. = 2 ^h 586.
Par. = 186 16	Dist. = 4 ^h 833.	Par. 186 16,5	
Pos. = 252° 44' 6		Pos. 151 54,5	
Therm. — 1° 5 R.		Therm. — 2° 9 R.	

Mädler.

I n h a l t.

- (zu Nr. 412.) Schreiben des Herrn Professors *v. Boguslawski*, Directors der Breslauer Sternwarte, an den Herausgeber. p. 49. — Sternbedeckungen beobachtet zu Breslau von 1839 October 29 bis 1840 April 11. p. 51. — Schreiben des Herrn *Fv. Fischer* an den Herausgeber. p. 53. — The Moons Right Ascension, Declination and Horizontal Parallax for the time of her transit over the meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians. (Beschluss.) p. 55. — Briefe des Herrn Dr. *Bremick* und Herrn *Galle* an den Herausgeber. p. 63. — Elemente des Cometen von Herrn Observator *Petersen* am 3ten November erhalten. p. 53.
- (zu Nr. 413.) Schreiben des Herrn Majors *Davis* an den Herausgeber. p. 65. — Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 67. — Schreiben des Herrn Hofraths *Schwabe* in Dessau, an den Herausgeber. p. 67. — Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 69. — Marche du chronomètre Nr. 31 de *Hautk*, marchant un mois, appartenant à Son Excellence l'Amiral de *Greigh*. p. 69. — Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 71. — Sternbedeckungen in Nordamerika beobachtet. p. 73. — Jupiterstrabanten-Verfinsterungen auf der Altonaer Sternwarte beobachtet von Herrn Observator *Petersen*. p. 77. — Plejadenbedeckung 1840 Dec. 7. p. 79. — Schreiben des Herrn Prof. *Mädler*, Director der Dorpater Sternwarte, an den Herausgeber. p. 79.

Altona 1841. Januar 16. (Flexu vier Kupfertafeln.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
N^o. 414.

Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Greenwicher Sternwarte, an den Herausgeber.

Royal Observatory Greenwich 1840. Decbr. 24.

Dear Sir,

I sent off yesterday, to go by one of the Hamburg steam-boats, a packet containing some copies of the curves representing our observations of the Meridional Magnet at every 5 minutes on the 4 days of the year indicated by Mr. Gauss. I have no doubt of the accuracy of these observations for differential results: but they are perhaps not good for absolute determinations of magnetic declination: however this is unimportant for the purpose for which they were made.

These engravings are to be inserted in the volume of Greenwich Observations for 1839. The whole of this volume is printed, and you will without doubt receive copies in a short time.

I am happy to announce that the Reductions of the Greenwich Observations of Planets from 1750 to 1830 are now very nearly finished. I am now arranging them in the form in which I hope ultimately to print them. I propose that it should consist of the following parts.

An Introduction, containing a description of the methods used through the work.

A Book of Clock Errors, containing the Times of Transit of the Stars used for correcting the Transit-Clock, the Tabular Right Ascensions of the Stars, and the Clock-Error deduced from each. The imperfect transits have been completed from the best intervals of wires that I could procure. The Transits are corrected for the large instrumental errors noted in *Maskeelyne's* time. The places of the principal stars have been taken from the Tabulæ Regiomontanæ: when it was necessary to use other stars, their places in the Fundamenta have been adopted (obtaining the proper motion from comparison with *Piazzi's* or *Pond's* Catalogues, and computing to the second power of precession) and effecting the reduction by means of Log *A, B, C, D*, in the Tabulæ Regiomontanæ. As a general rule, three stars are used for each observation of a planet.

A Book of Index Errors, containing the Index Errors of the Iron Quadrant in 1760, 1761, 1762; the Index Errors of the Brass Quadrant in 1824; and the Index Error of *Troughton's Circle*, when one Circle only was used without observations by reflexion. These have been found by correcting the observations by *Bessel's Refraction* and comparing them with the places in the *Tabula Regiomontana*.

For other observations with the **Brass-Quadrant**, *sen's* numbers of correction have been used, and my tude is applied. For observations with the **Two Circle** zenith points found from reflexion observations are used. In all cases, three **determinations** of my colatitude is applied. In all cases, three **determinations** of Index Error or Zenith point are used for each **planet**, if possible, and **Geocentric Places**.

A Book of Observed Geocentric Places contains Clock time of Transit, the names of the stars used for Error, the Clock Rate employed, the correction for meter, the inferred AR. of Center, the Greenwich Mean Time, the Circle or Quadrant reading, the elements for putting the refraction, the refraction and parallax, the diameter and the inferred NPD of center; also, the ob and the Longitude and Ecliptic Polar Distance computed the AR. and NPD. The principal difficulty has been selecting Clock Rate. The Semidiameter and Horizontal axes have sometimes been taken from the Horizontal meridians, sometimes computed from the Log. distances (from another part of the work) and sometimes from micro-measures. The refraction by *Bessels tables*. The ob from *Carlini's Solar Tables*. *Tabular Geocentric Places*.

measures. The refractive index is taken from *Carlini's Solar Tables*. A Book of Computed Heliocentric Longitude, Latitude, and Distance of the Sun and the Planet, for the time of observation, and for the time increased by $\frac{1}{10}$ day; also the inferred Geocentric Longitude, Latitude or EPD, and distance of the Planet, for the time of observation, and for the time altered by the quantity proper for computing aberration. The Earth's place is computed from *Carlini's Tables*, with no alteration except the introduction of my long equation; the places of Mercury, Venus and Mars, from *v. Lindenau's Tables*, introducing my long equation for increasing the mass of Jupiter by $\frac{1}{50}$ th part for the places of Jupiter, Saturn and Uranus, from *Bouvard's new Tables*, increasing for the two latter the mass of Jupiter by $\frac{1}{10}$ th part, and altering the epoch so as to make the long equation the same for 1840 as in *Bouvard's Tables*. A Book of Comparison of the observed and computed places in longitude and EPD, exhibiting the apparent error of Tables for each observation; then the observations.

grouped and the mean error for the mean of each group is taken; for the *EPD*, the Geocentric Error is converted at once into Heliocentric Error: for the longitude, the coefficients are investigated which enter into the following equation.

Error of geocentric longitude = Ax error of earth's radius vector + Bx error of earth's longitude + Cx error of planet's radius vector + Dx error of planets heliocentric longitude.

This last part only is not quite finished.

For the small planets, I can proceed no further than the computation of observed geocentric longitude and *EPD*. In-

deed I am not able to compute these for want of the following distances, which I have not yet found

Distance of Ceres, 1802, 1803, 1804, 1811, 1812, 1814, 1817, 1818, 1821.

Distance of Juno, 1804, Sept. 25 to Nov. 26.

Distance of Vesta, 1807 April 27 to May 20.

If you can send me these distances, or the distances of the planets from the Sun, or the Heliocentric Places in Longitude and *EPD* for these times, I shall be much obliged to you.

G. B. Airy.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania, an den Herausgeber.

1840. Decbr. 20.

Ich habe in den letzten 3 Jahren täglich den Barometer- und Thermometerstand auf der hiesigen Sternwarte um 2^h, 4^h, 10^h, 19^h, 21^h beobachtet und zuletzt auch um 0^h und 7^h. Mein Barometer ist ein *Pistorisches* Heber-Barometer von 6 Linien innerer Oeffnung mit Microscopen. Wenn ich die Barometerhöhen nach der bekannten periodischen Reihe

$$\beta = \mu + a \cdot \sin(a + t) + a' \cdot \sin(a + 2t)$$

(wo μ der mittlere Barometerstand und t der Stundenwinkel der Sonne ist) berechne, so finde ich, daß hier unter dem 60^{ten} Breiten-Grade das Barometer in 8 Monaten, wie gewöhnlich, 2 tägliche Maxima und 2 tägliche Minima hat, daß aber in den 4 Sommermonaten das nächtliche Minimum verschwindet, weil beide Maxima in der kurzen Nacht von 5 bis 6 Stunden zusammenfallen. Aus *Lohmanns* 10jährigen Beobh. in Dresden erhellt, daß beide Minima dort noch das ganze Jahr hindurch statt finden. Das eine Minimum muß also in einer größern Breite verschwinden, z. B. in Copenhagen, was ganz interessant zu untersuchen wäre. Das Minimum, welches bei Tage eintritt, ist dagegen

hier in Christiania so wenig unter dem Maximum, daß man mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen darf, daß es näher an dem Polarkreise Breiten giebt, wo es ganz verschwindet, und wo demnach beide Maxima des Nachmittags zusammen fallen, ebenso wie sie im Sommer in der Nacht zusammenfallen. Es kann auf den ersten Anblick befremden, daß das Maximum des Nachmittags eintritt, also zu einer Zeit, wo sonst das Minimum statt zu haben pflegt, aber nach dem Vorhergehenden ist alles in der Ordnung.

Die mittlere Barometerhöhe hier in Christiania ergibt sich, nachdem alle Reductionen, selbst die wegen der größeren Intensität der Schwere hier, angebracht sind, sowohl aus diesen als aus anderen Beobh., auch aus Beobh. Anderer mit anderen Instrumenten, etwa 1 Linie kleiner als in Paris. Die mittlere Temperatur hier finde ich aus 6jährigen Beobh. (in 1827 und 1828 ward das Thermometer jede Stunde Tag und Nacht hindurch auf zwei Wächthäusern abgelesen) etwa $\frac{1}{2}$ Grad tiefer als man gewöhnlich annimmt.

Hansteen.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber.

Padova 1840. Decbr. 8.

Ritornando ora alla Cometa, ricevutone appena l'avviso cominciai a ricercarla in aere imperfettamente sereno; ma parte per il chiaro di Luna, parte per lo stato torbido dell' Atmosfera non mi riuscì di incontrarla, che alla sera del giorno 22 di Novembre. Essa era sommamente debole, difficile ad osservarsi, non presentando l'aspetto che di un semplice ammasso di vapori debolmente illuminato. Le poche osservazioni,

che ho potuto farne si estendono fino al 27 di Novembre, alla quale epoca dovetti trasportarmi a Venezia per alcuni giorni; ora i vapori di questa stagione, ed il chiaro di Luna non mi lasciano sperare di poterla più osservare. Le seguenti osservazioni sono fatte alla Machina paralattica con il micrometro a spranghe metalliche, che si adopera senza illuminazione del Campo.

1840.	T. Medio in Padova.	AR. app. di Cometa.	Declin. bor. di Cometa.	Osserv.	Stelle die confronto.
Novembre 23	9 ^h 3' 6" 5	21 ^h 40' 12" 78	55° 54' 37" 1	<i>Santini</i> .	385. XXI. Piazzai.
24	7 26 8,1	21 47 24,58	55 25 1,8	<i>Santini</i> .	373 — 385. XXI.
—	7 51 5,4	21 47 31,92	55 24 31,8	<i>Santini</i> .	— — —
25	7 1 33,4	21 54 57,55	54 51 45,1	<i>Santini</i> .	54 — 92. XXI. P.
—	7 32 4,9	21 55 4,13	54 50 47,1	<i>Santini</i> .	— — —
—	8 5 56,2	21 55 6,19	54 49 4,1	<i>Conti</i> .	— — —

1840.	T. Medio in Padova.	AR. app. di Cometa.	Declin. bor. di Cometa.	Osserv.	Stelle di confronto
Novembre 26	7 ^h 13' 13" 7	22 ^h 2' 35" 76	54° 15' 23" 4	Santini.	54—92. XXII. P
—	7 36 40,5	22 2 41,47	54 15 9,5	Santini.	—
—	7 58 32,0	22 2 43,06	54 14 6,5	Conti.	—
27	7 33 31,0	22 10 12,29	53 36 56,0	Santini.	92—137. XXII.
—	7 56 38,6	22 10 16,95	53 35 40,8	Conti.	—
—	8 8 34,7	22 10 26,32	53 36 23,8	Santini.	—

Dietro i dati delle osservazioni, del giorno 28 Ottobre fatta in Berlino dal Sigr Dr. Galle trasmesse da V. S., del giorno 12 Novembre fatta in Vienna, e riferiti nella Gazzetta di Vienna del giorno 14, e dal medio delle due superiori posizioni del giorno 24 Novembre, ho tentato di determinarne l'orbita parabolica, seguendo il comodissimo metodo di Olbers, dietro le tracce esposte nella mia Astronomia.

Facendo uso di tavole a cinque cifre, ho ottenuto i seguenti risultati, che rappresentano le posizioni fondamentali entro gli errori probabili delle osservazioni.

Passaggio al perielio 1840 a giorni 320,24525 T. M. in Berlino.

Longitudine del perielio.... 23° 42' 5

del Nodo..... 248 47,7

Inclinazione..... 58 5,05; moto diretto.

Log. di distanza perielia = 0 16984; dist. perielia = 1,4786.

Le posizioni estreme, essendo per lo spirito stesso del me-

todo, esattamente rappresentate dagli e
essi da quella di mezzo nel modo segue
Longitudine calcolata = 352° 5' 4; La
osservata = 352 10,9
Diff. + 5' 5

Quindi la distanza nella sfera del luogo
è = 2' 9 circa. Avverto, che nella
zioni, non si è avuto riguardo alla pa
rifrazione.

Abbiamo qui potuto osservare eziand
scoperta verso il principio dell' anno da
ci favori la notizia con apposita circolar
estendono dal 22 di Febbrajo sino al
la massima parte del mio Collega Sigr
mi prenderò la libertà di inviarle in altri
Gi

Schreiben des Herrn Koller, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den
Kremsmünster 1840. Decbr. 11.

Meinen verbindlichsten Dank für Ihre gütige Mittheilung der
Entdeckung eines neuen Cometen durch Herrn Dr. Bremicker.
Der Adjunct der hiesigen Sternwarte, A. Roselhuber, fand ihn
am ersten Abende, wo der spätere Aufgang des Mondes es
erlaubte, nämlich am 12^{ten} Novbr. auf, und übernahm die Be-
obachtungen desselben.

1840	Mittl. Kremsm. Zeit.	AR. adp. Com.	Nördl. Decl. des Cometen.	Vergl.- Sterne.
Nov. 12	6 ^h 51' 26" 79	20 ^h 15' 42" 77	59° 50' 6" 0	α Cygni.
13	6 16 40,78	20 22 44,77	59 37 23,4	α Cygni.
		42,41	26,1	α Cephei.
17	6 24 47,00	20 52 46,19	58 31 27,2	α Cephei.
		47,76	38,6	α Cygni.
		48,00	8,2	* 6. 7 Gr.
18	6 40 31,71	21 0 34,91	58 10 31,4	γ Cephei.
		34,44	18,0	51 Ceph.
		34,58	10,2	α Cephei.
19	6 16 22,33	21 8 14,43	57 48 20,4	γ Cephei.
		15,43	0,8	α Cephei.
21	6 52 47,97	21 23 58,44	56 56 51,9	α Cephei.
		56,22	58,0	194 Cph.
		60,49	53,8	13 Rev.

1840	Mittl. Kremsm. Zeit.	AR. adp. Com.
Nov. 25	6 ^h 22' 6" 14	21 ^h 54' 37" 27
26	6 18 13,50	22 2 20,53
		17,11
		16,88
27	6 32 27,66	22 8 48,58
		49,72
		50,86
28	6 38 11,76	22 17 20,33
		19,50
		20,98
		17,88
29	9 2 27,18	22 25 29,78
		28,84
Decbr. 4	7 8 10,10	23 5 16,10
		16,44

Die scheinbaren Positionen der Fundam
Encke's Jahrbuch, die übrigen aus
Stern 6. 7 Gr., der am 17^{ten} Novbr. als
wurde am Meridiankreise bestimmt.
Nov. 25 wurde durch Nebel unterbroche

der Comet nahe am Horizonte, wurde durch die an selbem lagernde Nebelschicht sehr geschwächt, daher seine Pointirung sehr schwierig. Aus den Beobachtungen von Nov. 13, 17 und 21 suchte ich seine parabolischen Elemente und fand:

Durchgangszeit: 1840 Nov. 13, 88645 m. Z. K.

π22° 21' 18"

Ω248 40 10

i58 16 31

$\log q$0.17226

Direct.

Ich kann diese Elemente nur als genähert betrachten, da aus ihnen die mittlere Beobachtung gerechnet, die Länge um 96° 7 größer und die Breite 16° 1 kleiner giebt, als sie beobachtet wurde. Zugleich nehme ich mir die Freiheit, Ihnen die Beobachtungen des 2^{ten} und 3^{ten} Galle'schen Cometen zu übersenden, die ich am hiesigen Aequatoreale gemacht habe.

Beobachtungen des 2^{ten} Galle'schen Cometen.

1840	Mittl. Kremsm.	AR. adp. Com.	Decl. adp. Com.	Vergleich- stern.
Febr. 11	17 ^h 40' 19" 03	23 ^h 45' 1" 11	+51° 39' 41" 1	α Cassiop.
12	7 17 34,47	23 52 19,43	51 5 4,9	α Cassiop.
	16 33 35,85	23 55 8,93	50 41 38,6	α Cassiop.
	17 30 24,47	23 55 20,56	50 38 32,9	α Cassiop.
22	7 17 2,92	0 48 50,50	41 8 47,9	α Cassiop.
23	7 10 6,70	0 53 6,03	40 13 52,2	α Cassiop.
		7,41	54,0	α Cassiop.
24	7 29 14,66	0 57 10,97	39 18 29,2	α Cassiop.
		12,75	38,1	α Androm.
26	7 23 14,86	1 4 44,05	37 32 58,8	α Androm.
		43,11	61,5	α Androm.
		43,89	73,0	τ Androm.
27	7 23 4,18	1 5 13,89	36 41 28,7	α Androm.
		18,03	34,9	α Cassiop.
		15,38	37,1	τ Androm.
28	7 45 54,65	1 11 41,15	35 50 27,4	α Androm.
		42,50	33,4	α Arietis.
		40,89	33,2	β Androm.
29	7 17 17,21	1 14 53,06	35 2 31,7	α Androm.
		52,78	41,1	β Androm.
März 1	7 47 55,10	1 18 4,42	34 12 28,0	α Androm.
		5,06	25,1	α Arietis.
		5,06	33,0	β Androm.
2	7 41 8,25	1 21 4,58	33 26 34,2	α Arietis.
		4,73	27,7	α Androm.
		5,08	30,1	β Androm.
3	7 35 59,75	1 23 58,78	32 40 25,7	α Androm.
		59,34	25,0	α Aurigæ.
4	7 47 8,72	1 26 50,69	31 54 68,5	α Arietis.
		50,10	45,7	α Androm.
		49,45	62,6	β Androm.
5	7 31 37,42	1 29 28,11	31 11 20,5	α Arietis.
		27,67	7,3	α Androm.
		28,99	29,8	β Androm.

1840	Mittl. Kremsm.	AR. adp. Com.	Decl. adp. Com.	Vergleich- stern.
März 6	7 ^h 40' 35" 96	1 ^h 32' 5" 64	+30° 28' 9" 8	α Androm.
		6,95	12,0	β Androm.
		7,79	9,7	α Arietis.
		7,30	11,6	α Triang.
7	7 43 38,75	1 34 35,76	29 45 53,7	α Androm.
		36,40	68,6	β Androm.
		37,12	45,6	α Triang.
		36,88	59,3	α Arietis.
8	7 43 13,77	1 37 7,52	29 4 58,1	α Triang.
		7,57	56,9	α Arietis.
		7,54	69,0	β Androm.
9	7 48 14,97	1 39 32,16	28 24 16,0	α Arietis.
		32,61	11,4	α Triang.
20	7 58 51,07	2 1 50,44	21 54 19,7	α Tauri.
23	8 1 23,73	2 6 59,07	20 22 34,5	α Arietis.
		60,05	39,8	α Tauri.
25	7 44 2,57	2 10 14,89	19 23 49,1	α Orionis.
		17,34	35,7	α Tauri.
8	7 17,25	2 10 14,46	— — —	α Orionis.
		16,89	— — —	α Tauri.
8	18 30,56	2 10 16,77	19 23 22,3	α Orionis.
		19,22	8,9	α Tauri.
27	7 55 3,54	2 13 24,76	18 26 48,2	α Arietis.
		24,72	55,6	α Tauri.
31	8 11 38,01	2 19 25,95	16 39 26,1	α Arietis.
		25,17	14,4	α Tauri.
April 1	8 16 23,05	2 20 50,37	16 13 29,7	α Arietis.
		49,06	10,2	α Tauri.

Aus den Beobachtungen von Febr. 23, März 1 und 2 wurden folgende parabolischen Elemente des Cometen gefunden:

Zeit des Durchgangs 1840 März 12,47744 m. Z. K.

π80° 49' 17" 2

Ω236 42 42,9

i59 0 57,0

$\log q$0,08686.

Retrograd.

Diese Elemente geben für die Zeit der mittleren Beobachtung die Länge um 43° 4 und die Breite um 4° 2 zu groß.

Den dritten von Herrn Galle am 6^{ten} März entdeckte Cometen sah ich nur zweimal, am 23^{ten} und 26^{ten} März. Trübe Witterung des Morgens vereitelte alles frühere Auffinden desselben. Am 23^{ten} konnte ich nur eine genäherte Position desselben erhalten; ich fand nämlich um 16^h 28' 45" Sternzeit seine

AR. = 23^h 10' 43"

Decl. = +23° 53' 4.

Eine vollständige Beobachtung gelang mir am 26:

Sternzeit.	AR. Com.	Decl. Com.	Vergl. stern.
16 ^h 38' 35" 63	23 ^h 27' 10" 22	+22° 21' 46" 8	α Pag.
	9,55	28,2	α Androm.

M. Koller.

Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber.
Modene 1840. Decbr. 22.

Après mes lettres du 23 Juillet, 12 Septembre et 26 Octobre de l'année ci-devant, que vous avez eu la bonté de publier dans votre Journal (Nr. 383. 406. 407) je n'ai pas oublié mes promesses d'en poursuivre le sujet, c'est-à-dire de reprendre à l'opportunité les recherches et la détermination des réfractions relatives: c'est pour cette raison que je profitai, or il y a un an, de deux nuits en Décembre les plus belles et favorables à la double observation méridienne des étoiles circumpolaires, qui me servent à comparer les réfractions aux mêmes hauteurs et avec l'intervalle de douze heures. Je ne songeai pas cette fois à prier de leurs observations correspondantes les astronomes de Milan, de Padoue et de Palerme, parce-que dans ce genre de questions si on ne peut pas combiner à recueillir une longue suite d'observations simultanées on n'en sauroit il peut-être fonder aucun résultat sûr et décisif, et d'ailleurs,

pour une première indication des phénomènes, il me parut que les comparaisons des quantités de réfraction déjà obtenues en même tems et en des lieux différents, et qui viennent d'avoir été publiées, étaient plus que suffisantes à ce but. Au lieu de cela, et même pour y suppléer je tachai de multiplier les points de mes observations, on les étoiles observées dans le méridien au dessus et au dessous du pôle; et je crus réussir à l'aide des sept-étoiles du chariot ou de la Grande Ourse, avec leurs opposées de Cassiopée, que j'avais bien marquées au paravant. C'est ainsi qu'en vous adressant le résultat de cette dernière opération je m'imposai de ma parole, ou de la tâche que je m'imposai moi-même à la fin de ma lettre 23 Juillet (A. N. Nr. 383. p. 322), de bien tirer les réfractions relatives par chacune des sept étoiles de la Grande Ourse. Voici pourtant le cadre de ces observations.

S o i r.											
1839	Etoiles.	Haut. Nord par la moy. de quatre vern.	Niveau du cercle.	Baromètre.	Thermomètre R.		Hauteur corrigée du niveau.	Réfraction de la table Carlini.	Hauteur vraie instrumentale.		
Jours.					Intér.	Extér.			17° 15' 18" 0 2		Declina des étoiles
Décem. 17	α Ourse	17° 18' 28" 25	-3° 84	27° 10' 10	+5° 6	+5° 9	17° 18' 24" 41	0 19,21	71 52 23,45		62° 36' 32"
	Cassiop. de 6 ^{me}	71 52 43,50	-0,84	.....	.....	.....	71 52 42,66	1 7,08	41 8 19,53		62 46 21
	therm. à Et. de 8.9	41 9 29,25	-2,64	.....	.....	.....	41 9 26,61	0 52,40	48 12 57,17		86 29 34
	Pair libre de 6.	48 13 51,25	-1,68	.....	.....	.....	48 13 49,57	5 44,41	9 13 30,13		86 25 48
	+4° 6 R. γ Ourse	9 19 18,50	-3,96	.....	.....	.....	9 19 14,54	0 10,58	79 46 38,30		54 34 44
	α Cassiop.	79 46 49,00	-0,12	.....	.....	.....	79 46 48,88	0 14,22	76 22 27,02		54 52 6
	Hygrom. β Cassiop.	76 22 41,00	+0,24	.....	.....	.....	76 22 41,24	4 17,04	12 33 46,86		58 16 18
	de Sauss. δ Ourse	12 38 4,50	-3,60	.....	.....	.....	12 38 3,90	0 12,84	77 40 36,72		57 55
	77,0. η Cassiop.	77 40 48,00	+1,56	.....	.....	.....	77 40 49,56	4 40,89	11 28 10,50		56 58
	ζ Ourse	11 32 54,75	-3,36	27 10,4	+5,7	+5,7	11 32 51,39	4 40,89	177 49 56,71		56 49 2
	α Phœnicis	177 33 18,50	+2,40	27 10,3	+5,7	+5,9	177 33 20,90	+16 35,81	46 11 2,93		43 11 2
	Polaire	46 12 0,50	-1,20	.....	.....	.....	46 11 59,30	0 56,37	11 52 39,99		88 27 42
Décem. 30	β Ourse	11 57 23,09	-8,40	.....	.....	.....	11 57 14,60	-434,61	76 56 13,23		57 13 54
	Cassiop. de 6 ^{me}	76 56 30,75	-3,72	28 2,7	+5,8	+6,0	76 56 27,03	0 13,80	9 13 25,16		57 42 31
	therm. à γ Ourse	9 19 21,25	-6,96	.....	.....	.....	9 19 14,29	5 49,13	79 46 29,64		54 34 39
	Pair libre α Cassiop.	79 46 46,50	-3,36	.....	.....	.....	79 46 43,14	0 13,50	76 22 22,96		58 52 15
	+4° 3 R. β Cassiop.	76 22 40 50	-3,12	.....	.....	.....	76 22 37,38	0 14,42	12 33 39,42		57 16 22
	δ Ourse	12 38 6,50	-6,84	28 2,8	+5,7	+5,9	12 37 59,66	4 29,24	77 40 29,58		56 54 54
	Hygrom. η Cassiop.	77 40 44,50	-1,92	.....	.....	.....	77 40 42,58	0 13,00	11 28 4,67		56 58 15
	de Sauss. ζ Ourse	11 32 55,50	-6,48	.....	.....	.....	11 32 49,02	4 44,35	78 51 11,35		55 49 19
	63,0. Cassiop. 7. 8	78 51 25,00	-1,92	.....	.....	.....	78 51 23,08	0 11,73	10 24 6,11		53 46 33
	ζ Ourse prec.	10 29 24,75	-6,48	.....	.....	.....	10 29 18,27	5 12,16	84 45 36,04		49 53 20
	φ Androm.	84 45 43,25	-1,92	.....	.....	.....	84 45 41,33	0 5,29	4 45 7,69		50 29 2
	γ Ourse	4 55 31,25	-6,60	28 2,9	+5,6	+5,6	4 55 24,65	-10 16,96	177 49 37,80		43 10 6
	α Phœnic.	177 32 54,00	-1,80	28 2,8	+5,7	+6,0	177 32 52,70	+16 45,10	46 10 53,87		88 27 42
	Polaire	46 11 55,00	-4,08	.....	.....	.....	46 11 50,92	0 57,05			
M a t i n.											
Decem. 17	α Ourse	72 2 31,00	+2,52	.....	.....	.....	72 2 33,52	0 19,13	72 2 14,39		62 36
	Cassiop.	17 28 16,50	-0,86	27 10,3	+4,7	+4,9	17 28 16,14	3 5,59	17 25 10,55		62 46
	Therm. à Et. de 8.9	48 10 1,75	+0,72	.....	.....	.....	48 10 2,47	0 52,81	48 9 9,66		86 29
	Pair libre de 6. 7.	41 5 40,75	+0,48	.....	.....	.....	41 5 41,23	1 7,61	41 4 33,62		86 25
	+1° 9 R. γ Ourse	80 4 7,50	+3,00	.....	.....	.....	80 4 10,50	0 10,33	80 4 0,17		54 34

1839 Jours.	Etoiles.	Haut. Nord par la moy. de quatre vern.	Niveau du cercle.	Baro- mètre.	Thermomètre R. Intér.	Extér.	Hauteur corrigée du niveau.	Réfraction de la table Carlini.	Hauteur vraie instrumentale.	Déclinaison des étoiles.
Decem. 17	α Cassiop.	9° 36' 33" 50	-1,56	.....	.....	.....	9° 36' 31" 94	- 5' 36" 51	9° 30' 56" 43	64° 52' 10" 21
	β Cassiop.	12 59 19,25	-1,68	.....	.....	.....	12 59 17,57	- 4 10,95	12 55 6,62	58 16 21,40
Hygr. de Sausse.	δ Ourse	76 43 52,75	+1,92	.....	.....	.....	76 43 54,67	- 0 18,91	76 43 40,76	57 55 4,46
74,5.	γ Cassiop.	11 41 40,00	-1,68	.....	.....	.....	11 41 38,34	- 4 38,38	11 36 59,96	56 58 14,74
	ϵ Ourse	77 49 26,50	+3,12	277 10,3	+4° 5	+4° 9	77 49 29,62	- 0 12,73	77 49 16,89	56 49 28,33
	μ Centaur.	172 40 25,75	+4,68	27 10,3	+4 6	+4,9	172 40 30,43	+ 7 13,87	172 47 44,30	38 8 59,08A
	Polaire	43 7 32,50	+0,24	27 10,3	+4,5	+4,8	43 7 32,74	- 1 2,96	43 6 29,78	88 27 44,56
Decem. 30	β Ourse	77 24 58,75	-0,84	.....	.....	.....	77 24 57,91	- 0 13,33	77 24 44,58	57 14 0,64
Therm. à	Cassiop.	12 25 49,25	-4,44	28 3,0	+5,1	+5,3	12 25 44,81	- 4 25,35	12 21 19,46	57 42 34,24
Fair libre	γ Ourse	80 4 14,50	-0,84	.....	.....	.....	80 4 13,66	- 0 10,46	80 4 3,20	54 34 42,02
+1°3R.	α Cassiop.	9 36 44,50	-4,44	28 3,0	+4,8	+4,9	9 36 40,06	- 5 40,59	9 30 59,47	54 52 14,25
Hygrom.	β Cassiop.	12 59 30,00	-5,04	.....	.....	.....	12 59 24,96	- 4 14,44	12 55 10,52	58 16 25,30
de Sausse.	δ Ourse	76 44 1,00	-1,82	.....	.....	.....	76 43 59,68	- 0 14,11	76 43 45,57	57 54 59,63
81,0.	γ Cassiop.	11 41 50,25	-5,28	.....	.....	.....	11 41 44,97	- 4 42,29	11 37 2,68	56 58 17,46
Fair, quel- que cercle, est très hu- mide et on a par la plu- viomètre 10pouces d'eau.	ϵ Ourse	77 49 35,25	-0,60	.....	.....	.....	77 49 34,65	- 0 12,91	77 49 21,74	56 49 23,48
	Cassiop.	10 31 38,75	-5,28	.....	.....	.....	10 31 33,47	- 5 12,69	10 26 20,78	55 47 35,56
	ζ Ourse préc.	78 53 34,75	-1,44	.....	.....	.....	78 53 33,31	- 0 11,75	78 53 21,56	55 45 23,66
	ϕ Androm.	4 42 45,25	-5,76	.....	.....	.....	4 42 39,49	-10 41,09	4 31 58,40	49 53 13,18
	γ Ourse	84 32 24,25	-0,96	28 2,8	+4,6	+4,9	84 32 23,29	- 0 5,69	84 32 17,60	50 6 27,62
	μ Centaur.	172 40 30,25	+0,12	28 2,8	+4,7	+4,7	172 40 30,37	+ 7 20,22	172 47 50,59	38 9 5,37A
	Polaire	43 7 42,00	-300	.....	.....	.....	43 7 39,00	- 1 3,87	43 6 35,13	88 27 49,91

La hauteur du pôle sur le cercle, que j'ai employée pour tirer des hauteurs vraies des étoiles leurs déclinaison est $= 44^{\circ} 38' 45'' 22$ et résulte par la moyenne demi-somme des hauteurs inférieures et supérieures de la polaire et des deux autres étoiles près du pôle observées le 17 Décembre et que j'ai reportées dans le tableau ci-dessus. Et on peut voir aisément que les quatre valeurs de cette demi-somme s'accordent assez bien entr'elles. J'ai jugé même à propos de rapporter ici à côté des observations et sous la date respective du jour le degré du thermomètre à l'air libre aussi que celui de l'hygromètre, pour en mettre sous les yeux toutes les circonstances qui peuvent influer sur les différences des réfractions. On voit en effet que

la hauteur du baromètre a été très-différente du 17 au 30 Décembre, et que l'hygromètre ne fit qu'un très-petit mouvement en montant du soir au matin du jour 17, tandis au contraire qu'il changea beaucoup en descendant du soir au matin du 30; ce qui pourrait bien produire une variation dans les résultats que nous cherchons. Maintenant par la comparaison des hauteurs inférieures des étoiles apparentes ou non corrigées de la réfraction, avec les déclinaisons respectives déduites pour le même jour des hauteurs vraies supérieures, je trouve les différences entre les réfractions observées et les correspondantes de la table de *Carlini*, comme il suit:

17 Décembre.

Soir.					Matin.					Matin-soir.
Etoiles.	Haut. app.	Réfr. obs.	Réfr. calc.	o — c.	Etoiles.	Haut. app.	Réfr. obs.	Réfr. calc.	o — c.	Réfr.
γ Ourse	9° 19'	5' 44" 27	5' 44" 41	- 0" 14	α Cassiopée	9° 37'	5' 39" 80	5' 36" 51	+ 3" 29	+ 3" 48
ϵ Ourse	11 33	4 37,84	4 40,89	- 3,05	γ Cassiop.	11 42	4 44,62	4 38,38	+ 6,24	+ 9,29
δ Ourse	12 38	4 14,22	4 17,04	- 2,82	β Cassiop.	12 59	4 14,15	4 10,95	+ 3,20	+ 6,02
α Ourse	17 19	8 8,36	3 6,39	+ 1,97	Cassiop.	17 28	3 9,15	3 5,59	+ 3,56	+ 1,59
										Moyenne $= + 5,08$

30 Décembre.

Soir.					Matin.					
Etoiles.	Haut. app.	Réfr. obs.	Réfr. calc.	o — c.	Etoiles.	Haut. app.	Réfr. obs.	Réfr. calc.	o — c.	Réfr.
γ Ourse	4 56	10 11,81	10 16,96	- 5,15	ϕ Androm.	4 32	10 45,09	10 41,09	+ 4,00	+ 9,15
γ Ourse	9 19	5 47,05	5 49,13	- 2,08	α Cassiop.	9 37	5 39,26	5 40,59	- 1,33	+ 0,75
ζ Ourse. préc.	10 29	5 9,39	5 12,16	- 2,77	Cassiop.	10 32	5 14,38	5 12,69	+ 1,69	+ 4,46
ϵ Ourse	11 33	4 40,32	4 44,45	- 4,03	γ Cassiop.	11 42	4 44,11	4 42,29	+ 1,82	+ 5,85
β Ourse	11 57	4 28,74	4 34,61	- 5,87	Cassiop.	12 26	4 27,60	4 25,35	+ 2,25	+ 8,13
δ Ourse	12 38	4 14,79	4 20,24	- 5,45	β Cassiop.	12 59	4 17,48	4 14,44	+ 3,04	+ 8,49
										Moyenne $= + 6,14$

Pour les deux étoiles australes, α du Phénix et μ Centaure j'en prends la déclinaison du Catalogue de *Piazzi*, et en y appliquant précession aberration et nutation je trouve pour le 25 Décembre 1839 la déclinaison apparente.

de α Phénix = $43^{\circ} 10' 30'' 06$, de μ Centaure = $38^{\circ} 8' 56'' 04$.
Et par cela on obtient.

Soir: α Phénix.

	Haut. app.	Réfr. obs.	Réfr. calc.	$\alpha - c$
Déc. 17	$2^{\circ} 27'$	$15' 54'' 38$	$16' 35'' 81$	$-41'' 43$
30		$16' 22,58$	$16' 45,10$	$-22,55$

Matin: μ Centaure.

Déc. 17	7 19	7 10,83	7 13,87	- 3,04
30		7 10,89	7 20,22	- 9,33

Si nous nous arrêtons à présent sur ces comparaisons et résultats, nous pouvons en conclure à ce qu'il me semble: 1°. que la différence ou l'excès de la réfraction du matin sur celle du soir, pour la même hauteur à peu-près et dans l'hiver, est désormais un fait bien constaté; parce que toutes les observations des étoiles circumpolaires, qui sont les plus propres à l'indiquer, et que nous avons examinées jusqu'ici, nous l'ont toujours dévoilé, plus ou moins en quantité mais

constamment dans le signe: 2°. que mes dernières observations des sept étoiles de la grande Ourse avec ses opposées ou correspondantes de Cassiopée confirment elles aussi la remarque (A. N. Nr. 407. p. 357) d'une espèce d'oscillation ou alternative entre l'observation et la table des réfractions pour les petites hauteurs; ce qui montre la nécessité de modifier pour ces hauteurs la théorie ou d'y introduire quelque nouvel élément pour l'approcher de l'observation. En effet ou voit par chacune des quatre colonnes marquées $\alpha - c$, donné par les étoiles circumpolaires et ordonnées selon la hauteur croissante, que les valeurs extrêmes s'accroissent, et que conséquence il y a une rétrocession de ces valeurs entre extrêmes à l'égard de la zone ou hauteur intermédiaire; et doute que cela en arrivant quatre fois de suite, ne saurait s'attribuer au hasard et à une combinaison accidentelle d'erreurs de l'observation. On pourra plutôt dire que ces conclusions auront lieu de même dans les moyennes températures; puisque mes observations se rapportent exclusivement à l'hiver, et cela nécessairement pour la condition des longues nuits, qui permettent de comparer deux hauteurs méridiennes des étoiles. Voilà pourtant que autre observation que j'ai faite de mes circumpolaires:

1839	Jours.	Etoiles.	Haut. Nord par la moy. de quatre vern.	Niveau du cercle.	Baromètre.	Thermomètre R. Intér.	Extér.	Hauteur corrigée du niveau.	Réfraction de la table Carlini.	Hauteur vraie instrumentale	Déclinaison des étoiles
Septbr. 5		β Cassiop.	$76^{\circ} 23' 7'' 00$	$+0' 36$	.....	.....	.....	$76^{\circ} 23' 7'' 36$	$-0' 13' 69$	$76^{\circ} 22' 53' 67$	$58^{\circ} 15' 53$
		δ Ourse	$12 38 33,50$	$-5,64$	$28' 1'' 4$	$+16' 5$	$+16' 1$	$12 38 27,86$	$-4 6,90$	$12 34 20,96$	$57 55 33$
Therm. à		γ Cassiop.	$77 41 14,75$	$+0,12$	.....	.....	.....	$77 41 14,87$	$-0 12,35$	$77 41 2,54$	$56 57 44$
l'air libre		α Ourse	$11 33 23,50$	$-5,64$	$28 1,5$	$+16,5$	$+16,3$	$11 33 17,86$	$-4 29,64$	$11 28 48,22$	$56 50 0$
+ $15^{\circ} 3 R$.		δ Polaire	$46 12 35,50$	$-2,64$	.....	.....	.....	$46 12 32,86$	$-0 54,12$	$46 11 38,74$	$88 27 8$
Hygr. de		β Cassiop.	$78 51 56,00$	$+0,84$	.....	.....	.....	$78 51 56,84$	$-0 11,10$	$78 51 45,74$	$55 47 8$
Sauss.		ζ Ourse	$10 29 51,00$	$-5,64$	$28 1,4$	$+16,5$	$+16,6$	$10 29 45,36$	$-4 55,45$	$10 24 49,91$	$55 46 1$
91° 0.		ϕ Androm.	$84 46 11,00$	$+0,48$	.....	.....	.....	$84 46 11,48$	$-0 5,15$	$84 46 6,33$	$49 52 2$
		η Ourse	$4 55 42,00$	$-4,68$	$28 1,5$	$+16,6$	$+16,7$	$4 55 37,32$	$-9 39,34$	$4 46 57,98$	$60 52 40,5$
		δ Ourse	$76 43 21,50$	$-0,84$	$28 1,7$	$+17,2$	$+17,6$	$76 43 20,66$	$-0 13,26$	$76 43 7,40$	$57 7 10,6$
		α Ourse	$77 48 59,50$	$-2,28$	.....	.....	.....	$77 48 57,22$	$-0 12,13$	$77 48 45,09$	$56 55 39,9$
		δ Polaire	$43 7 0,75$	$-5,04$	$28 1,6$	$+17,4$	$+17,9$	$43 6 55,71$	$-0 59,86$	$43 6 55,85$	$88 30 2,2$
		ζ Ourse	$78 53 1,00$	$-2,64$	.....	.....	.....	$78 52 58,36$	$-0 11,02$	$78 52 47,34$	$55 27 8,5$
		η Ourse	$84 31 49,25$	$-1,92$	.....	.....	.....	$84 31 47,33$	$-0 5,35$	$84 31 41,98$	$50 45 5,8$
1840		α Ourse	$72 2 10,25$	$+5,64$	.....	.....	.....	$72 2 15,89$	$-0 18,53$	$72 1 57,36$	$62 36 49,8$
Avril 8		β Cassiop.	$17 27 43,75$	$+2,76$	$28 2,5$	$+14,0$	$+14,5$	$17 27 46,51$	$-2 59,74$	$17 24 46,77$	$62 45 59,2$
30		β Ourse	$77 24 31,50$	$+8,52$	.....	.....	.....	$77 24 40,02$	$-0 12,58$	$77 24 27,44$	$57 14 59,4$
		β Cassiop.	$12 24 57,25$	$+4,80$	$28 0,6$	$+15,4$	$+16,3$	$12 25 2,05$	$-4 10,51$	$12 20 51,54$	$57 42 19,4$
		γ Ourse	$80 3 49,00$	$+9,00$	.....	.....	.....	$80 3 58,00$	$-0 9,88$	$80 3 48,12$	$54 34 54,4$
		α Cassiop.	$9 35 48,50$	$+4,44$	$28 0,5$	$+15,3$	$+16,0$	$9 35 52,94$	$-5 21,98$	$9 30 30,96$	$54 51 54,4$
Mai 3		β Cassiop.	$12 58 55,00$	$-6,60$	.....	.....	.....	$12 58 48,40$	$-4 1,84$	$12 54 46,76$	$58 16 58,16$
		δ Ourse	$76 43 48,50$	$-2,88$	$28 0,2$	$+14,3$	$+14,8$	$76 43 45,62$	$-0 13,89$	$76 43 32,23$	$57 55 1,6$

Hauteur instrumentale du pôle en Sept. 1839 = $44^{\circ} 38' 47'' 30$; et la même en Avril — Mai 1840.

Peut-être que je ne répéterai plus ces observations, si ce n'est pour quelque autre objet de recherches; puisque il me

reste à vous entretenir sur les passages méridiennes, ascensions droites, et les déclinaisons de mes étoiles opposées.

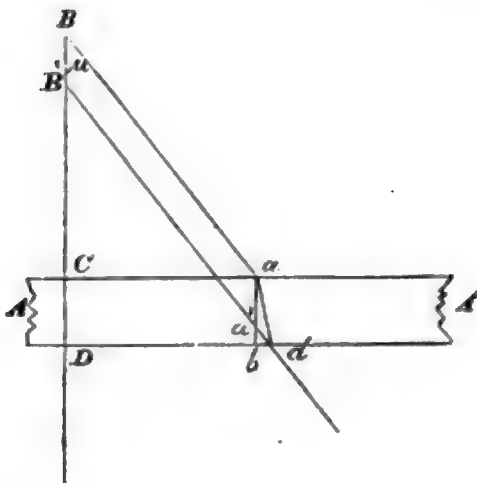
Dans une lettre prochaine je vous réunirai pour les réfractons tous les résultats que nous ont donné ces étoiles, et ensuite je rappellerai même d'autres observations, que j'ai faites

au but d'en déterminer les réfractons dans les petites hauteurs.

Bianchi.

Beschreibung eines neuen Micrometers.

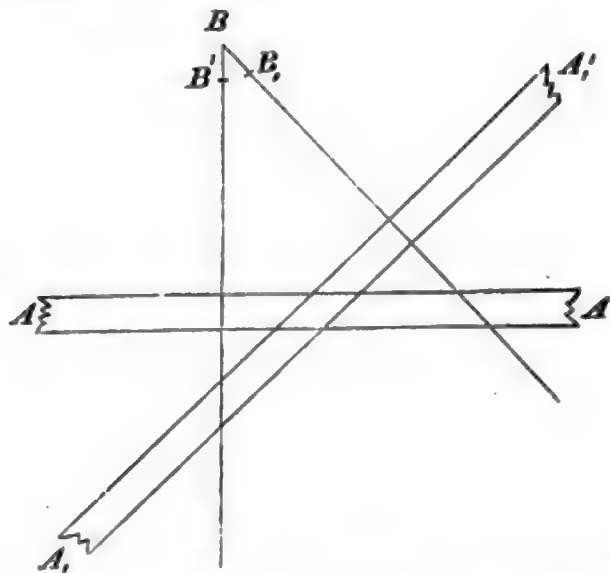
Von Herrn *Thomas Clausen.*



1. Es sei AA' ein planes Glas, dessen parallele Ebenen auf der Ebene BDd senkrecht sind, dessen Dicke $CD = \Delta$ und Brechkraft n ist. Ein von dem Punkte B unter dem Winkel $DBa = \mu$ mit der auf die Ebene des Glases senkrechten BD ausfahrender Strahl wird in a nach d gebrochen; so daß der Winkel dab (ab parallel mit BD) nahe $\frac{\mu}{n}$ ist; und in d wieder so, daß seine Richtung mit der ersten Ba parallel wird und zurück verlängert die Linie BD in B' trifft. Der Winkel $ba'd$ ist $= DBa = \mu$; $ada' = ba'd - bad = \left(1 - \frac{1}{n}\right)\mu$; folglich nahe $\frac{ad}{aa'} = \frac{\sin ba'd}{\sin ada'} = \frac{n}{n-1}$ oder, da ad nahe $= \Delta$ ist,

$$aa' = \frac{n-1}{n} \cdot \Delta$$

2. Ist nun das Glas AA' parallel mit der Fläche BDd durchschnitten, und dreht man die eine Hälfte A, A' um eine auf diese Ebene senkrechte Axe, so verrückt sich das Bild des Punktes B durch den ruhenden Theil nach B' (Fig. 2) und durch den bewegten Theil nach B'' . Die Entfernung dieser



Bilder ist, wenn M der Winkel ist, den die beiden Hälften mit einander bilden, $2BB' \sin \frac{1}{2}M = 2 \frac{n-1}{n} \Delta \sin \frac{1}{2}M$.

Sind demnach zwei Objecte, deren Bilder um diese Größe von einander entfernt sind; so coincidiren das Bild des einen durch die eine Hälfte gebrochen, mit dem Bilde des andern durch die andere Hälfte.

Ist die Brennweite des Fernrohrs f , so ist der Winkel der beiden Objecte bei astronomischen Gegenständen, wenn das parallele Glas zwischen Objectiv und Brennpunct steht,

$$\frac{2(n-1) \sin \frac{1}{2}M}{n} \cdot \frac{\Delta}{f + \Delta}.$$

Da $\frac{n-1}{n}$ nahe $\frac{1}{2}$ ist und man M bis 12 Grad oder $\sin \frac{1}{2}M$ bis $\frac{1}{10}$ nehmen kann, so werden die größten meßbaren Winkel $\frac{1}{10} \cdot \frac{\Delta}{f + \Delta}$ oder nahe $14000'' \cdot \frac{\Delta}{f}$. Mit einem Planglas von 2 Pariser Linien Dicke und einem Fernrohr von 3 Fuß Brennweite eine Minute ungefähr. Der Winkel M ist mit diesen Daß 600 mal größer, als der Winkel zwischen den beiden Objecten.

Th. Clausen.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 415.

Ueber die Grundformeln der Dioptrik *)

Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter Bessel.

Herr Professor Möbius hat den Nutzen der Einführung der Kettenbrüche in die Dioptrik, in zwei schönen, im 5^{ten} und 6^{ten} Bande von *Crelle's Journal* für reine und angewandte Mathematik erschienenen Abhandlungen verfolgt. Wenn ich dieselbe Materie zum Gegenstande noch eines Aufsatzes mache, so ist der Grund davon nicht sowohl, daß ich der Theorie selbst wesentlich neue Sätze hinzuzufügen hätte, als daß ich zu zeigen beabsichtige, daß alle Elemente der Construction eines Linsensystems, d. h. die beiden Krümmungshalbmesser jeder Linse, ihre Dicke in der Axe, ihr Ort in dem Systeme und das ihrem Glase zugehörige Brechungsverhältniß, vollständig in die (die Quadrate und Producte der Winkel vernachlässigenden) Formeln aufgenommen werden können, ohne ihre Einfachheit zu vermindern. Meine Formeln sind also, nicht näherungsweise, sondern vollkommen genau, mit jedem aus Glaslinsen zusammengesetzten Instrumente vergleichbar und können, in demselben Sinne genommen, zur Grundlage neuer Constructionen gemacht werden.

1.

Ich werde zuerst die trigonometrischen Formeln anführen, welche einen Strahl, in seinem Durchgange durch eine beliebige Anzahl beliebig gestellter Glaslinsen, deren Axen jedoch zusammenfallen, verfolgen. Ich nehme an, daß eine Ebene durch den einfallenden Strahl und die Axe gelegt werden könne. Ich werde folgende Bezeichnungen anwenden.

Die Halbmesser der Krümmung der ersten und zweiten Fläche der Linse r, ρ ; $r_1, \rho_1; \dots r_n, \rho_n$. Die Dicken der Gläser, in der Axe gemessen, $d, d_1, \dots d_n$. Die Entfernungen der einander zugewandten Flächen der Linsen, gleichfalls in der Axe gemessen, $e, e_1, \dots e_{n-1}$. Die Brechungsverhältnisse des Glases, woraus die Linsen gemacht sind, $n_1, n_2, \dots n_n$. Die den verschiedenen Linsen zugehörigen r nehme ich positiv oder negativ, je nachdem ihre ersten Flächen convex oder concav

sind; die ρ als positiv oder negativ, je nachdem die zweiten Flächen concav oder convex sind. Diese Wahl der Zeichen ist so, daß sowohl die r als auch die ρ positiv sind, wenn die Mittelpunkte der Krümmung der Flächen, von denen sie gemessen werden, von diesen aus nach Innen liegen; negativ, wenn sie nach Außen liegen.

Ein Strahl macht, vor seinem Eintritte in die Linse, den Winkel ω mit der Axe, im Inneren der Linse den Winkel ν , nach seinem Austritte den Winkel ω . Er trifft die erste Fläche in der Entfernung a von der Axe vor seinem Eintritte in die Linse, die zweite Fläche in der Entfernung b von dieser, oder $\beta = b - d$ von der ersten Fläche an einem Punkte, zwischen welchem der Strahl nach seinem Austritte in der Entfernung α von der Axe, an dem Mittelpunkte ihrer Krümmung, den Winkel ϵ liegt; die zweite an einem Punkte, welchem der Strahl nach seinem Austritte in der Entfernung α von der Axe, an dem Mittelpunkte ihrer Krümmung, den Winkel τ zugehört. Ich nehme a, b, α positiv, wenn die durch sie bestimmten Punkte der Axe, von denen die betreffenden Flächen der Linse aus, nach Innen liegen; negativ, wenn sie nach Außen liegen. Ich nehme r und ρ als positiv, wenn die durch sie bestimmten Punkte der Axe, von denen die betreffenden Flächen der Linse aus, nach Innen liegen; negativ, wenn sie nach Außen liegen. Ich nehme $\omega, \nu, \epsilon, \tau$ positiv, wenn die durch sie bestimmten Punkte der Axe, von denen die betreffenden Flächen der Linse aus, nach Innen liegen; negativ, wenn sie nach Außen liegen. Ich nehme a, b, α positiv, wenn die durch sie bestimmten Punkte der Axe, von denen die betreffenden Flächen der Linse aus, nach Innen liegen; negativ, wenn sie nach Außen liegen. Ich nehme r und ρ als positiv, wenn die durch sie bestimmten Punkte der Axe, von denen die betreffenden Flächen der Linse aus, nach Innen liegen; negativ, wenn sie nach Außen liegen.

Diesen Bezeichnungen zufolge ergeben sich alle Umstände des Durchganges des Strahls durch die erste Linse, aus Formeln:

$$\begin{aligned} r \sin(\epsilon - \omega) &= (a - r) \sin \omega \\ n \sin(\epsilon - \nu) &= \sin(\epsilon - \omega) \\ (b - r) \sin \nu &= r \sin(\epsilon - \nu); \beta = b - d \\ \rho \sin(\tau - \nu) &= (\beta - \rho) \sin \nu \\ \sin(\tau - \omega) &= n \sin(\tau - \nu) \\ (n - \rho) \sin \omega &= \rho \sin(\tau - \omega) \end{aligned}$$

Wenn zwei der in der ersten Formel vorkommenden Größen a, ϵ, ω gegeben sind, so bestimmt diese Formel die dritte b , die vierte τ .

*) Diese Abhandlung des Herrn Geheimenraths Bessel lief schon im December bei mir ein.

die fünfte w , die sechste α . Offenbar wiederholen sich diese Formeln für eine zweite Linse, für welche nur die Zeichen $r_1, \alpha_1, t_1, w_1, \dots$ angewandt werden, und zu welcher der Uebergang von der ersten durch die Annahmen

$$\alpha_1 = \alpha - e, \quad w_1 = w$$

stattfindet. Man kann dieselben Formeln auch für eine dritte Linse anwenden, wenn man $r_2, \alpha_2, t_2, w_2, \dots$ schreibt und

$$\alpha_2 = \alpha_1 - e_1, \quad w_2 = w_1$$

annimmt. Auf diese Art sind die Formeln A für jede Anzahl von Linsen anwendbar.

2.

Eine besondere Betrachtung verdient der Fall, in welchem die Winkel w, t, v, τ, α unendlich klein sind. Wenn er vorhanden ist, kann man die Formeln A in die folgenden verwandeln:

$$B, \dots \begin{cases} \frac{n}{b} = \frac{1}{a} + \frac{n-1}{r}; & \alpha w = r t = b v; & \beta = b - d \\ \frac{n}{\beta} = \frac{1}{a} + \frac{n-1}{r}; & \alpha w = \rho \tau = \beta v \end{cases}$$

Geht derselbe Strahl durch eine zweite Linse, so hat man ferner:

$$B, \dots \begin{cases} \frac{n_1}{b_1} = \frac{1}{a_1} + \frac{n_1-1}{r_1}; & \alpha_1 w_1 = r_1 t_1 = b_1 v_1; & \beta_1 = b_1 - d_1 \\ \frac{n_1}{\beta_1} = \frac{1}{a_1} + \frac{n_1-1}{r_1}; & \alpha_1 w_1 = \rho_1 \tau_1 = \beta_1 v_1 \end{cases}$$

so wie ähnliche Formeln für alle folgenden Linsen.

Aus der Combination der Formeln

$$\begin{aligned} \alpha w &= r t = b v; & \alpha w &= \rho \tau = \beta v \\ \alpha_1 w_1 &= r_1 t_1 = b_1 v_1; & \alpha_1 w_1 &= \rho_1 \tau_1 = \beta_1 v_1 \\ & \text{u. s. w.} \end{aligned}$$

für $i+1$ Linsen des Systems erhält man unmittelbar

$$C, \dots \begin{cases} w_1 = M_1 \cdot w \\ r_1 t_1 = M_1 \cdot \alpha_1 w \\ v_1 = M_1 \cdot \frac{\alpha_1}{b_1} w \\ \rho_1 \tau_1 = M_1 \cdot \frac{\alpha_1 \beta_1}{b_1} w \\ w_1 = M_1 \cdot \frac{\alpha_1 \beta_1}{\alpha_1 b_1} w \end{cases}$$

wo M_i , um abzukürzen, für

$$\frac{\alpha \cdot \alpha_1 \cdot \dots \cdot \alpha_{i-1}}{\alpha \cdot \alpha_1 \cdot \dots \cdot \alpha_{i-1}} \cdot \frac{\beta \cdot \beta_1 \cdot \dots \cdot \beta_{i-1}}{\beta \cdot \beta_1 \cdot \dots \cdot \beta_{i-1}}$$

geschrieben ist. Es geht hieraus hervor, daß die Größen $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \dots; b, b_1, b_2, \dots; \beta, \beta_1, \beta_2, \dots; \alpha, \alpha_1, \alpha_2, \dots$ auch sämtliche Winkel des Strahls mit der Axe, also seines Weg vollständig bestimmen. Auch für den Fall, in welchem α unendlich groß und w unendlich klein ist, braucht man keine anderen Formeln, indem die dann stattfindende scheinbare Unbestimmtheit der vorigen verschwindet, wenn man $r t$ für αw schreibt. Ich habe also nur zweckmäßige Ausdrücke jener Größen aufzusuchen.

Aus den Gleichungen

$$\begin{aligned} \frac{n_1}{\beta_1} &= \frac{1}{a_1} + \frac{n_{i-1}}{\rho_1} \\ \frac{n_1}{b_1} &= \frac{1}{a_1} + \frac{n_{i-1}}{r_1} \end{aligned}$$

folgt:

$$\alpha_1 = \frac{1}{\frac{1}{1-n_1} + \frac{n_1}{\beta_1}}$$

und da $\beta_1 = -d_1 + b_1$ ist:

$$\frac{n_1}{\beta_1} = \frac{1}{-\frac{d_1}{n_1} + \frac{b_1}{n_1}}$$

ferner

$$\frac{b_1}{n_1} = \frac{1}{\frac{n_1-1}{r_1} + \frac{1}{a_1}}$$

und da $\alpha_1 = -e_{i-1} + \alpha_{i-1}$ ist,

$$\frac{1}{\alpha_1} = \frac{1}{-e_{i-1} + \alpha_{i-1}}$$

Für die i te Linse hat man offenbar die ähnlichen Ausdrücke.

$$\alpha_{i-1} = \frac{1}{\frac{1}{1-n_{i-1}} + \frac{n_{i-1}-1}{\beta_{i-1}}}$$

$$\frac{n_{i-1}}{\beta_{i-1}} = \frac{1}{-\frac{d_{i-1}}{n_{i-1}} + \frac{b_{i-1}}{n_{i-1}}}$$

$$\frac{b_{i-1}}{n_{i-1}} = \frac{1}{\frac{n_{i-1}-1}{r_{i-1}} + \frac{1}{a_{i-1}}}$$

$$\frac{1}{\alpha_{i-1}} = \frac{1}{-e_{i-2} + \alpha_{i-2}}$$

und wieder ähnliche für jede vorhergehende Linse. Schreibt man also den Kettenbruch

oder einen und denselben von (p, t) aus den folgenden:

$$pqrst, pqrst, tqrsp, tsrqp.$$

Der Grund hiervon ist eine offensbare Folge der Art der Zusammensetzung dieser Größen.

Führt man diese Bezeichnungen in die Formeln E ein, und bemerkt man, daß das Product der vier Ausdrücke jeder Zeile:

$$\frac{a_1 b_1}{a_1 \beta_1} = [4i+3, a] [4i+2, a] [4i+1, a] [4i, a]$$

ist, so erhält man

$$\frac{a_1 b_1}{a_1 \beta_1} = \frac{(4i-1, a)}{(4i+3, a)}$$

und durch die Substitution dieses Ausdrucks in die Formeln C :

$$F. \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \omega_1 = (4i-1, a) \omega \\ r_1 t_1 = (4i, a) \omega \\ n_1 v_1 = (4i+1, a) \omega \\ \rho_1 \tau_1 = (4i+2, a) \omega \\ \omega_1 = (4i+3, a) \omega \end{array} \right.$$

Wenn a unendlich groß und ω unendlich klein ist, werden diese Formeln scheinbar unbestimmt, was jedoch aufhört wenn rt für $a\omega$ geschrieben wird. Die Einführung derselben Bezeichnungen in die Formeln E verwandelt sie in:

$$G. \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} a_1 = \frac{(4i, a)}{(4i-1, a)} \\ b_1 = \frac{(4i, a)}{(4i+1, a)} n_1 \\ \beta_1 = \frac{(4i+2, a)}{(4i+1, a)} n_1 \\ a_2 = \frac{(4i+2, a)}{(4i+3, a)} \end{array} \right.$$

Durch diese beiden Systeme von Formeln ist Alles gegeben, was man von dem Wege des Strahls, sowohl im Innern des Linsensystems, als außerhalb desselben, zu wissen wünschen kann. Die Producte $r_1 t_1$ und $\rho_1 \tau_1$ sind die Entfernungen von der Axe, in welchen der Strahl die beiden Flächen der $i+1^{\text{ten}}$ Linse trifft, und man erhält, indem man $i = 0, 1, 2, 3, \dots$ annimmt, diese Entfernungen für alle Flächen des Systems. Will man nur den Weg des einfallenden Strahls, mit seinem Wege nach dem Ausgange aus dem Linsensysteme vergleichen, so hat man nur mit den Ausdrücken von ω_1 und a_1 zu thun. Aus diesen werde ich jetzt einige Folgerungen ziehen.

4.

Bestimmt man einen Punkt in dem Strahle, nach seinem Durchgange durch die letzte Linsenfläche, durch die von dieser Fläche an gezählte Abscisse ξ und die auf die Axe bezogene Ordinate η , so hat man

$$\eta = (a_1 - \xi) \omega_1 = \{(4i+2, a) - \xi(4i+3, a)\} \omega$$

und wenn man die Ausdrücke

$$(4i+2, a) = a(4i+2, 1) + (4i+2, 2)$$

$$(4i+3, a) = a(4i+3, 1) + (4i+3, 2)$$

substituiert und sich erinnert, daß $a\omega = rt$ ist,

$$\eta = \{(4i+2, 1) - \xi(4i+3, 1)\} rt + \{(4i+2, 2) - \xi(4i+3, 2)\} \omega. B$$

Wenn *parallele* Strahlen einfallen, so ist ω für alle gleich, aber t hat für jeden von ihnen einen anderen Werth. Trotz dieser Verschiedenheit giebt es einen Punkt, in welchem alle diese Strahlen, nach ihrem Durchgange durch das Linsensystem sich durchkreuzen. Er wird durch die Bedingung bestimmt, daß das in das veränderliche t multiplicirte Glied des Ausdruckes von η verschwinde, wodurch man die beiden Gleichungen:

$$0 = (4i+2, 1) - \xi(4i+3, 1)$$

$$\eta = \{(4i+2, 2) - \xi(4i+3, 2)\} \omega$$

erhält. Man erlangt dadurch die zu dem *Vereinigungspunkte paralleler Strahlen* gehörigen ξ und η , nämlich:

$$\xi = \frac{(4i+2, 1)}{(4i+3, 1)}$$

$$\eta = \frac{(4i+3, 1)(4i+2, 2) - (4i+3, 2)(4i+2, 1)}{(4i+3, 1)} \omega$$

Allein der letzte Ausdruck kann in

$$\eta = \frac{-\omega}{(4i+3, 1)}$$

vereinfacht werden; denn man hat zwischen den Größen, welche unter der angeführten Bezeichnung verstanden werden, die bekannte allgemeine Relation

$$(1, n)(2, n-1) - (2, n)(1, n-1) = (n, 1)(n-1, 2) - (n, 2)(n-1, 1) = (-1)^n$$

welche, da der Zähler des Ausdruckes von η dem gegenwärtigen gleich ist, wenn $n = 4i+3$, ihn $= -1$ giebt. Damit der Vereinigungspunkt *wirklich*, und *aufserhalb* des Linsensystems vorhanden sei, ist erforderlich, daß ξ einen endlichen und positiven Werth habe.

Zieht man von dem jetzt bestimmten Vereinigungspunkte paralleler Strahlen eine ihnen parallele Linie, so trifft sie die Axe an einem Punkte, dessen Entfernung von der letzten Linsenfläche ich durch γ bezeichnen werde, zur Bestimmung dieses Punkts hat man

$$\gamma = \xi + \frac{\eta}{\omega} = \frac{(4i+2, 1) - 1}{(4i+3, 1)} \dots \dots \dots$$

Dieser Punkt, welcher von ω unabhängig ist, ist der *optische Mittelpunkt* des Linsensystems; der Punkt, wo gerade Linien sich durchkreuzen, welche correspondirende Punkte eines unendlich entfernten Gegenstandes und seines Bildes mit einander verbinden. Allgemein zu reden hat jedes Linsensystem zwei ähnliche Punkte, nämlich einen für jede der beiden Richtungen, in welcher parallele Strahlen in kleinen Winkeln mit der

Axe einfallen können. Um die Entfernung C des zweiten dieser Punkte von der ersten Fläche der ersten Linse zu bestimmen, werde ich die Entfernung des Vereinigungspunktes der in der zweiten Richtung einfallenden parallelen Strahlen, von derselben Fläche, durch x , seine Entfernung von der Axe durch y bezeichnen, welche Größen die den obigen analogen Ausdrücke:

$$x = \frac{(2, 4i+3)}{(1, 4i+3)}$$

$$y = \frac{-w}{(1, 4i+3)}$$

haben, und wodurch man

$$K \dots c = x - \frac{y}{w} = \frac{-(2, 4i+3)+1}{(1, 4i+3)} - \frac{(4i+2)+1}{(4i+3, 1)}$$

erhält.

Die Entfernungen dieser beiden optischen Mittelpunkte des Linsensystems von den Vereinigungspunkten paralleler Strahlen, wozu sie gehören, sind

$$x-y = \frac{1}{(4i+3, 1)}, \quad -x+c = \frac{1}{(4i+3, 1)}$$

also einander gleich. Ich werde diese gleichen Entfernungen die *Brennweite* des Linsensystems nennen und sie durch f bezeichnen. Wenn es nur auf die Vergleichung der Wege eines Strahls vor seinem Einfallen und nach seinem Ausgehen ankommt, so ist dazu *keine weitere* Kenntniss der Construction des Linsensystems erforderlich, als die von f , c , γ . Man hat nämlich (G):

$$a_1 = \frac{(4i+2, a)}{(4i+3, a)} = \frac{a(4i+2, 1) + (4i+2, 2)}{a(4i+3, 1) + (4i+3, 2)}$$

und

$$(4i+3, 1)(4i+2, 2) - (4i+3, 2)(4i+2, 1) = -1$$

Wenn man $(4i+2, 2)$ durch die letzte Gleichung aus der ersten wegschafft, so wird diese

$$a_1 = \frac{(4i+2, 1)\{a(4i+3, 1) + (4i+3, 2)\} - 1}{(4i+3, 1)\{a(4i+3, 1) + (4i+3, 2)\}}$$

oder

$$\left\{a_1 - \frac{(4i+2, 1)}{(4i+3, 1)}\right\} \left\{a + \frac{(4i+3, 2)}{(4i+3, 1)}\right\} = -\frac{1}{4i+3, 1}$$

Setzt man darin, für die von der Construction des Linsensystems abhängigen Größen, ihre Ausdrücke durch f , c , γ , nämlich:

$$\frac{1}{(4i+3, 1)} = f$$

$$\frac{(4i+2, 2)}{(4i+3, 1)} = f-c$$

$$\frac{(4i+2, 1)}{(4i+3, 1)} = f+\gamma$$

so verwandelt sie sich in

$$(a_1 - \gamma - f)(a - c + f) = -ff$$

und wenn man $-ff$ auf beiden Seiten weglässt und durch $f(a_1 - \gamma)(a - c)$ dividirt, in

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a-c} + \frac{1}{a_1 - \gamma} \dots \dots \dots L$$

Diesen schönen Satz hat Herr Professor Möbius gegeben. Seine obige Ableitung zeigt, daß er durch die vollständige Berücksichtigung aller Elemente der Construction des Linsensystems nichts von seiner Einfachheit verliert.

5.

Ich hatte die Absicht, die Grundformeln der Dioptrik in ihrer einfachsten Gestalt darzustellen. Da ich sie erreicht zu haben glaube, auch speciellere Verfolgungen dieses Gegenstandes, so wie auch die Berücksichtigung der Winkel in endlicher Größe, außer der gegenwärtigen Absicht liegen, so beende ich meinen Aufsatz hier. Allein da einigen Lesern ein Beispiel der Berechnung eines Linsensystems, nach den Formeln F und G , willkommen seyn kann, so setze ich ein solches hieher; es ist von den Constructions-Elementen des Objectivs des Königsberger Helimeters hergenommen, so wie sie mir von dem aol. *Utzschneider* mitgetheilt worden sind.

$$\begin{aligned} r &= +838^{*}164 \\ d &= 6,000 \\ \rho &= -333,768 \\ e &= 0,000 \\ r_1 &= -340,536 \\ d_1 &= 4,000 \\ \rho_1 &= -1172,508 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} n = 1,529130 \\ dn : d\alpha = 1 : 2,025 \\ n = 1,639121 \end{array}$$

Hieraus folgen, nach den Bezeichnungen des § 3m:

$$(1) = \frac{n-1}{r}; \quad \log(1) = 6,80023,3$$

$$(2) = \frac{-d}{n}; \quad \log(2) = 0,59370,7n$$

$$(3) = \frac{1-n}{\rho}; \quad \log(3) = 7,20011,8$$

$$(4) = -e; \quad \log(4) = -\infty$$

$$(5) = \frac{n_1-1}{r_1}; \quad \log(5) = 7,27342,0n$$

$$(6) = \frac{-d_1}{n_1}; \quad \log(6) = 0,38744,9n$$

$$(7) = \frac{1-n_1}{\rho_1}; \quad \log(7) = 6,73646,7$$

Wendet man die *Gauß'schen* Logarithmentafeln zur Rechnung an, so sind die folgenden Zahlen *alle* erforderlichen, wovon die in der letzten Columnne stehenden aus den eben genannten Tafeln genommen und die in der zweiten die gesuchten sind:

$\log(2)$	0,59370,7n	$\log(1)$	6,80023,3	$\log(2)(1)$	7,39394,0n	— 107,5
$\log(3)$	7,20011,8	$\log(1,2)$	9,99892,5	$\log(3)(1,2)$	7,19904,3	+ 14588,3
$\log(4)$	— ∞	$\log(1,3)$	7,34492,6	$\log(4)(1,3)$	— ∞	0
$\log(5)$	7,27342,0n	$\log(1,4)$	9,99892,5	$\log(5)(1,4)$	7,27234,5n	— 81276,2
$\log(6)$	0,38744,9n	$\log(1,5)$	6,53216,4	$\log(6)(1,5)$	6,91961,8n	— 36,1
$\log(7)$	6,73646,7	$\log(1,6)$	9,99856,4	$\log(7)(1,6)$	6,73603,1	+ 21133,2

Führt man die Rechnung in der umgekehrten Ordnung ihrer Elemente, so ist sie die folgende:

$\log(6)$	0,38744,9n	$\log(7)$	6,73646,7	$\log(6)(7)$	7,12391,6n	— 58,0
$\log(5)$	7,27342,0n	$\log(7,6)$	9,99942,0	$\log(5)(7,6)$	7,27284,0n	— 14924,2
$\log(4)$	— ∞	$\log(7,5)$	7,12359,8n	$\log(4)(7,5)$	— ∞	0
$\log(3)$	7,20011,8	$\log(7,4)$	9,99942,0	$\log(3)(7,4)$	7,19953,8	— 79475,2
$\log(2)$	0,59370,7n	$\log(7,3)$	6,40478,6	$\log(2)(7,3)$	6,99849,3n	— 43,0
$\log(1)$	6,80023,3	$\log(7,2)$	9,99899,0	$\log(1)(7,2)$	6,79922,3	+ 14713,3

Die Werthe von $\log(1,7)$ und $\log(7,1)$, welche übereinstimmen sollten, sind nicht weiter von einander verschieden, als sich aus der Näherungsgränze der angewandten Logarithmentafeln erklären läßt. Nimmt man das Mittel aus beiden, so erhält man die Brennweite des Objectivs:

$$f = \frac{1}{(1,7)} = 1131^{\text{h}}46$$

seine beiden optischen Mittelpunkte werden bestimmt, durch:

$$c = f - (7,2)f = + 2,62$$

$$\gamma = (1,6)f - f = - 3,73.$$

Wird größere Schärfe der Resultate gefordert, so müssen offenbar größere Logarithmentafeln angewandt werden.

Bessel

Nr. 3 *)

Schreiben des Herrn *Abbadie* an den Herausgeber.

Suez 1840. Octobre 26.

Monsieur!

Vous eutes la bonté d'annoncer en Septembre 1839 mon projet d'un voyage en Abyssinie et d'appeler en même tems l'attention de vos nombreux correspondans sur les occultations de petites étoiles par la Lune afin de fournir quelques observations contemporaines qui pussent servir à calculer mes longitudes. Bien que le petit nombre d'observations ci-joint soit tout-à-fait insignifiant pour un observateur sédentaire j'espère néanmoins que les personnes qui auraient fait des voyages analogues au mien ne trouveront pas que j'ai tout-à-fait perdu mon tems.

J'avais trois chronomètres en partant d'Europe celui nommé *A*, fait par *Barraud* fut cassé par un accident à Adwa: le chronomètre *D* fait par *M. Dent* de Londres servit à toutes mes observations jusqu'à A'den où il me fut volé. La montre *B* m'avait été prêtée par *M. Bréguet* à Paris, et a toujours conservé une marche supérieure aux deux autres. Je ne montais ce chronomètre que lorsque je prévoyais devoir faire un long séjour quelque part

Le Caire, doubles hauteurs du bord inférieur du Soleil jendl 21 Novembre 1839 le chron. *A* fut employé. Baromètre 0^m76325; thermomètre 18,9 grades (matin).

8 ^h 43'2	50° 19' 15"	Comparaison des chronomètres.	
9 54,8	50 40		
11 0,0	51 0	<i>A</i> 8 ^h 14" 9'2	<i>A</i> 8 ^h 15" 1'2
12 5,6	51 20	<i>D</i> 4 24 0,0	<i>B</i> 1 58 0,0

Retard du chron. *A* = 0^h 46" 26'6; id. du chron. *B* = 7^h 3" 27'6;
id. du chron. *D* = 4^h 36" 35'8.

Le Caire: vendredi 22 Nov. soir. Immersion d'une étoile de 5^r gr. à 9^h 51" 11'2 du chron. *A*. Incertitude de 6 secondes.

Comparaison des chronomètres.

<i>A</i> 10 ^h 31" 32'8	<i>A</i> 10 ^h 32" 53'2
<i>D</i> 6 41 40,0	<i>B</i> 4 16 0,0

Le Caire: 23 Nov. matin; doubles haut. du bord inférieur du Soleil; chron. *A*, barom. = 0^m76025; therm. = 19^h.

8 ^h 23" 53'6	54° 0	Comparaison des chronomètres.	
25 0,4	54 20		
26 10,8	54 40	<i>A</i> 8 ^h 29" 48'8	<i>A</i> 8 ^h 30" 50'0
27 21,2	55 0	<i>D</i> 4 40 0,0	<i>B</i> 2 14 0,0

Le Caire: 26 Nov. matin; doubles haut. du bord inférieur du Soleil; chron. *A*; barom. = 0^m76435; therm. 23^h.

7 ^h 46" 54'4	49° 40'	Comparaison des chronomètres.	
47 54,0	50 0		
48 52,4	50 21	<i>A</i> 9 ^h 1" 6'4	<i>A</i> 9 ^h 2" 41'2
		<i>D</i> 5 8 0,0	<i>B</i> 2 43 0,0

*) Den Brief Nr. 1 habe ich bis jetzt noch nicht erhalten. S.

Le Caire ☉ 10 Novembre. Immersion d'une étoile de 7.8 gr. à 5^h 59^m 53^s du chron. *A*. Incertitude de 1,5 seconde.

Comparaison des chronomètres.

<i>A</i> 6 ^h 6 ^m 59 ^s 6	<i>A</i> 6 ^h 8 ^m 46 ^s 0
<i>D</i> 2 15 0,0	<i>B</i> 11 50 0,0

Le Caire: ☾ 11 Nov. matin; doubles haut. du bord inférieur du Soleil; chron. *A*; barom. = 0^m 76155; therm. = 22^o 7.

8 ^h 28 ^m 25 ^s 2	60 ^o 20	Comparaison des chronomètres.
29 34,0	60 39 50''	
30 44,4	61 0	
31 52,4	61 20	
		<i>A</i> 8 ^h 42 ^m 52 ^s 0
		<i>D</i> 4 51 0,0

Souays (Mer Rouge) ☾ 18 Déc. soir; doubles hauteurs du bord inférieure du Soleil; chron. *A*; therm. = 21^o 2.

2 ^h 15 ^m 10 ^s 4	39 ^o 40' 15''	Comparaison des chronomètres.
16 15,2	39 20 0	
17 19,6	39 0 0	
18 22,8	38 40 0	
		<i>A</i> 2 ^h 27 ^m 48 ^s 0
		<i>B</i> 3 44 0,0
		<i>A</i> 2 ^h 26 ^m 32 ^s 8
		<i>B</i> 10 59 0,0

Souays, ☾ 19 Décembre, soir. Immersion d'une très-petite étoile à 1^h 54^m 06^s du chronom. *D*; Incertitude 6 à 7 secondes.

Comparaison des chronomètres.

<i>D</i> 2 ^h 8 ^m 36 ^s 8	<i>D</i> 2 ^h 10 ^m 8 ^s 8
<i>B</i> 7 54 20,0	<i>A</i> 6 39 30,0

Souays, ☾ 20 Décembre; doubles haut. du bord supérieur du Soleil; chronom. *A*; therm. = 22^o 0 (soir).

1 ^h 58 ^m 13 ^s 6	46 ^o 0'	Comparaison des chronomètres.
59 21,6	44 40	
2 0 28,8	44 20	
1 35,6	44 0	
		<i>A</i> 2 ^h 11 ^m 31 ^s 6
		<i>B</i> 3 28 0,0
		<i>D</i> 9 48 0,0

1840. Abyssinie.

Adwa, ☾ 6 Avril; doubl. haut. corresp. du bord supérieur du Soleil; chron. *D*; bar. = 0^m 61385; therm. = 22^o 3.

Comparaison des chronom.

Matin.		Soir.		Matin.		Soir.
5 ^h 31 ^m 32 ^s 4	64 ^o 0'	1 ^h 22 ^m 45 ^s 2		<i>D</i> 5 ^h 39 ^m 54 ^s 4		1 ^h 34 ^m 14 ^s 8
32 54,0	64 40	21 22,8		<i>B</i> 8 16 0,0		4 10 20,0
34 17,2	65 20	20 0,0				

Adwa, ☾ 6 Avril. Immersion d'une petite étoile derrière le bord obscur de la Lune à 5^h 52^m 16^s 0 ou 15^s 6; du chronom. *D*. La lumière cendrée était singulièrement forte.

Compar. des chronomètres.

<i>D</i> 5 ^h 56 ^m 24 ^s 4
<i>B</i> 8 32 30,0

Adwa, ☾ 7 Avril; doubl. haut. du bord supérieur du Soleil; chronomètre *D*; barom. = 0^m 61145; therm. 29^o 8.

1 ^h 35 ^m 45 ^s 6	57 ^o 40'	Compar. des chronomètres.
37 8,8	57 0	
38 32,8	56 20	
39 55,2	55 40	
		<i>D</i> 1 ^h 47 ^m 53 ^s 8
		<i>B</i> 4 24 0,0

Adwa, ☾ 7 Avril. Immers. d'une étoile de 7.8^e gr. à 6^h 27^m 39^s 2 du chronom. *D*. Incertitude de 0^s 5.

Compar. des chronomètres.

<i>D</i> 6 ^h 38 ^m 24 ^s 4
<i>B</i> 9 14 30,0

A sept heures $\frac{1}{2}$ je vis une magnifique étoile filante allant de l'Est à l'O et laissant une traînée persistante après elle. Je vis aussi plusieurs autres belles étoiles filantes cette nuit.

Adwa, ☾ 1 Mai. Haut. corr. du bord supér. du Soleil; chron. *D*.

Matin.	Soir.	Comparaison des chronomètres.	
		Matin.	Soir.
5 ^h 35 ^m 44 ^s 4	1 ^h 12 ^m 44 ^s 9	<i>D</i> 5 ^h 53 ^m 41 ^s 6	1 ^h 24 ^m 42 ^s 6
37 6,8	11 22,0	<i>B</i> 8 29 0,0	4 0 0,0
41 59,6	6 30,0		
45 28,0	3 1,2		
46 10,8	2 18,8		

Adwa, ☾ 4 Mai. Immersion d'une étoile de 8.9 grandeur derrière la Lune à 5^h 31^m 12^s du chronom. *D* et celle d'une deuxième étoile à 5^h 31^m 41^s du même chronomètre. La première étoile occultée avait la plus grande déclinaison; elles étaient écartées d'environ 9' 55". Leur clarté était à peine aussi forte que celle de la lumière cendrée. Incertitude de 2' pour la 1^{re} obs. et de 2 à 3 secondes pour la dernière.

Compar. des Chronomètres.

<i>D</i> 5 ^h 36 ^m 56 ^s 0
<i>B</i> 8 12 0,0

Adwa, ☾ 5 Mai. Immersion d'une étoile de 6.8 grandeur à 5^h 39^m 52^s 5 du chronomètre *D*, à environ 10 au S. de l'équateur lunaire. Une autre étoile peut-être de 9^e gr. fit son immersion à 5^h 53^m 40^s 8. Je crus ne plus la voir à 43^m 10^s mais 10' après elle devint très-visible. Cette dernière observation peut-être en erreur de 2 à 3'. La première ne l'est pas de 1.5 seconde. La 2^e occultation dut être suivie d'une 3^e étoile à environ 3^o plus au N. mais très-faible. La lumière cendrée semblait bien plus faible qu'hier. vent E. S. E. très-fort.

Compar. des chronomètres.

<i>D</i> 5 ^h 54 ^m 30 ^s 0
<i>B</i> 8 29 30,0

Adwa, 5^e 6 Mai. Haut. corr. du bord supér. du Soleil; chron. D.

Matin.			Soir.			Compar. des chronomètres.
5 ^h 51	52° 0	78° 20	0 ^h 56	43° 2		
52	52,0	78 40	56	0,8		
53	17,2	79 0	55	18,8		
53	58,8	79 20	54	36,4		
54	40,0	79 40	53	54,8		
Barom. 0° 61345			Barom. 0° 61210			
therm. 25° 2			therm. 30° 6.			

Adwa, 5^e 6 Mai. Immersion d'une étoile (x des gémeaux probablement) à 5^h 30° 28' du chronom. D. Emergence à 6^h 26° 48'; celle-ci est peut-être en erreur de 3 à 4 secondes; l'immersion fut au contraire parfaitement observée.

Compar. des chronom.

D 6 ^h 45° 32' 4
B 9 20 30,0

Adwa, 2^e 7 Mai. Haut. corresp. du bord supér. du Soleil, comparées aux angles du 6; barom. = 0° 6140; therm. 25° 0.

Matin.			Compar. des chronom.		
5 ^h 53	12° 4	79° 0'	D 5 ^h 59	59° 2	
53	54,4	79 20	B 8 35	0,0	
54	36,0	79 40			

L'incertitude dont je parle dans ces observations vient le plus souvent du peu de lumière de l'étoile qui semblait se fondre et non s'éclipser dans la lumière de la Lune; la rareté des occultations d'étoiles brillantes et les nombreuses interruptions causées par les voyages pendant lesquels il était impossible de régler les chronomètres d'une manière satisfaisante m'avaient forcé d'avoir recours aux occultations des très-petits astres. La crainte de variation dans la marche du chronomètre entre deux observations consécutives d'angles horaires m'avait engagé à employer deux montres afin de les corriger l'une par l'autre. J'ai calculé tous les angles de hauteur ainsi que les occultations des étoiles qui se trouvent dans le catalogue de Mr. *Baily* mais le manque d'observations correspondantes, et la crainte d'erreurs dans des calculs faits hâtivement en voyage m'ont engagé à vous transmettre de préférence, non mes résultats mais les observations originales. J'avais eu le projet d'échapper à ces calculs si gênants en employant une lunette méridienne d'Ertel que j'avais faite venir à grands frais de Munich. Mal-

heureusement l'artiste pour des raisons que je n'ai pas pu entrevoir, a renoncé à la méthode française de fermer les tubes de niveau hermétiquement à la lampe Mr. *Ertel* a préféré roder les extrémités de ses tubes et les clore par une petite plaque de verre assujettie au moyen d'une peau fine et d'une substance collante. Dès mon arrivée au Caire, celle-ci ou se dissolvait dans l'éther dont le niveau était rempli ou se fondait par la chaleur du climat et malgré bien des essais je n'ai pu réussir à tirer le moindre partie, d'une lunette méridienne d'ailleurs parfaitement conçue et bien exécutée.

Comme Adwa était à l'extrémité méridionale de la petite base géodésique que j'ai mesurée j'ai cherché à déterminer sa latitude avec le plus grand soin. Je vous en donne ici les résultats calculés par la formule de *Delambre* et pour la polaire par vos tables.

Mars 30.	Soleil.	par le théod. <i>Gambey</i> (huit répétitions)	14° 10' 05" 8
Avril 6.	id.	id.	(4 id.) 14 9 48,2
	id.	polaire. cercle de réflexion	(4 id.) 14 9 43
Avril 10.	agr. ourse	id.	(16 id.) 14 10 2,8
14.	id.	théodolite <i>Gambey</i>	(8 id.) 14 9 49,1
16.	id.	id.	(10 id.) 14 9 50

latitude moyenne 14 9 54,1

ou 14° 9' 51" 6. Si l'on rejette la première observation faite près d'une foule de passans qui agitaient le niveau Mon observatoire était tout près du marché d'Adwa et de l'Aderach du gouverneur Aïta Wassen. Je relevais le sommet du Mt *Saloda* par 35° 13' 12" comptés des N. vers l'Est, et le donne du Mt *Samayata* par 76° 11' 50".

Comme j'ai encore en très-bon état le théodolite de Mr. *Gambey* dont les verniers verticaux donnent cinq-secondes je désirerais beaucoup pouvoir m'en servir pour déterminer la longitude par des distances zénithales de la lune et d'une étoile voisine. Cette méthode inventée par Mr. *Struve* et employée par les officiers Russes dans la guerre de 1828 donnerait dit-on des résultats comparables, pour l'exactitude, à la méthode des culminations lunaires observées dans un instrument portatif. Avant mon départ d'Europe je n'ai pu avoir aucun détail sur cette méthode. Peut-être auriez vous la bonté de la faire copier avec un exemple de calcul et des conseils sur le choix des observations. En me l'envoyant chez Mr. le Capt. *Beaufort*, Admiralty, London, votre lettre me parviendrait en Abyssinie où, Dieu aidant, je pourrais rendre quelque service à l'Astronomie géodésique.

Antoine d'Abbadie.

(Inh. zu Nr. 414.) Schreiben des Herrn *Airy*, Directors der Greenwich Sternwarte, an den Herausgeber. p. 81. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, Directors der Sternwarte in Christiania, an den Herausgeber. p. 83. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber. p. 85. — Schreiben des Herrn *Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. p. 85. — Schreiben des Herrn *Bianchi*, Directors der Sternwarte in Modena, an den Herausgeber. p. 89. — Beschreibung eines neuen Micrometers. Von Herrn Th. *Claussen*. p. 96.

(zu Nr. 415.) Ueber die Grundformeln der Dioptrik. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 97. — Schreiben des Herrn *d'Abbadie* an den Herausgeber. p. 107.

Altona 1841. Februar 25.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 416.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Beigehend überreiche ich Ihnen einen kleinen Aufsatz über einige veränderliche Sterne, Beobachtungen und Rechnungen enthaltend, mit der Bitte, denselben in Ihre Astr. Nachr. aufzunehmen, ersuche Sie aber, am Schlusse des über Algol gesagten noch folgendes hinzuzufügen:

Da 2548 Perioden = 20 Julianischen Jahren $0^{\text{r}} 23^{\text{h}} 48^{\text{s}} 3$ sind: so erhält man die Epochen des kleinsten Lichtes für die Jahre 1840—1842 in Pariser mittlerer Zeit, wenn man zu den Angaben für die Jahre 1820—1822, die *Wurm* im Astr. Jahrb. für 1822. p. 121 u. 122 gegeben hat, hinzufügt 1^{r} weniger $11^{\text{s}} 7$, wobei jedoch nicht zu übersehen ist, daß *Wurm* die Morgenbeobachtungen nach bürgerlicher Zeit rechnet, auch die Zeitgleichung vernachlässigt ist.

Auf demselben Blatte sind auch alle von uns beobachteten Sternbedeckungen zusammengestellt, die früheren hatte ich Ihnen schon früher mitgetheilt, aber unbegreiflicher Weise bei mehreren die Secunden hinzuzufügen vergessen.

Für die gütige Uebersendung des Cometencirculars danke ich ergebenst; ich fand den Cometen schon am 3^{ten} November auf, es gelang aber wegen der fortwährend vorüberziehenden Wolken keine Beobachtung; Novbr. 4 beobachteten *Kysaeus* und ich ihn mit 2 Sternen, die aber beide unbestimmt und so entfernt von bekannten Sternen waren, daß ich sie nicht am Ringmicrometer bestimmen konnte. So datiren denn unsere Beobachtungen erst vom 8^{ten} November. Seitdem haben wir den Cometen, so oft es irgend thunlich war, beobachtet; wäh-

rend des Novembermondscheines gelang es noch, ihn recht gut zu beobachten, aber der letzte Mondschein liefs ihn in unserm Fernrohre nur ahnen, nicht mehr beobachten; jetzt ist er wieder recht gut zu sehen, und ich hoffe ihn noch bis zum nächsten Mondlichte zu verfolgen. Unsere sämmtlichen bisher erhaltenen Positionen lege ich auf einem besondern Blatte für die Astr. Nachr. bei; dasselbe enthält auch die verglichenen Sterne. Da diese im Anfange der Erscheinung aus den Pariser Memoiren für 1789 entnommen werden mußten, so veranlaßte ich Herrn *Kysaeus*, für die betreffenden Zonen Reductionstafeln zu berechnen, die ich hier gleichfalls beilege, um andern Astronomen die Arbeit der Berechnung zu ersparen. Diese Tafeln sind ganz wie die von Ihnen herausgegebenen nach *Bessels* Vorschläge berechnet, nur daß die nördlichen Zenithdistanzen positiv genommen sind. Die constante Correction wurde aber nicht aus *Piazzi'schen* Sternen berechnet, weil *Piazzi's* Rectascensionen sehr nördlicher Sterne bekanntlich oft sehr falsch sind; vielmehr wurden nur solche Sterne gewählt, die entweder von *Bessel*, *Struve*, *Pond* oder mir beobachtet sind, und wo möglich auch in den Fundamentis astronomiae vorkommen. Auf diese Weise konnte auch die Correction der AR. wegen der Abweichung des Quadranten genauer ermittelt werden, als dieses aus *Lalande's* eigenen oft sehr fehlerhaften Angaben möglich gewesen wäre. Herr *Kysaeus* hat sich vorgenommen, diese Berechnung auf die sämmtlichen Beobachtungen in den Memoiren von 1789 und 1790 auszudehnen.

Fr. *Argelander*.

Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840.

1. Mira Ceti.

Zur Abkürzung bediene ich mich, um die verschiedenen Helligkeitsgrade auszudrücken, der folgenden Zeichen.

- = < und > = heisset gleich oder vielmehr noch etwas kleiner oder größer.
: < und > : heisset bestimmt kleiner oder größer.
<: und >: heisset merklich kleiner oder größer.
+ < und > + heisset bedeutend kleiner oder größer.
<+ und +> heisset viel kleiner oder größer.

18r Bd.

Die Unterschiede der einzelnen Bestimmungen dürften etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{2}$ einer Größenordnung betragen, die letzte Bezeichnung hat aber eine größere Ausdehnung; < und > ohne nähere Bezeichnung ist nur ein allgemeiner Ausdruck.

1840 Juli 23. $13^{\text{h}} \frac{1}{2}$. Mira noch unsichtbar.

Juli 29 $13^{\text{h}} \frac{1}{2}$ Mira selbst im Opernglas noch unsichtbar, <+ 75; <: 81 und die übrigen ihn umgebenden 6^m; er ist kaum 6.7^m (im Cometensucher).

Aug. 1. $13^{\text{h}} \frac{1}{2}$ Mira im Opernglas eben zu sehen, kaum 6.7^m.

Aug. 6. 14^h Mira bei ausgezeichnet klarer Luft eben mit bloßem Auge sichtbar, aber noch kleiner, als die ihn umgebenden 6^m; im Opernglase ≈ 71 , den *Piazzi* 6^m schätzt, den ich aber mit bloßem Auge nicht sehe.

Aug. 8. 18^h. Mira = 63, \angle die andern ihn umgebenden 6^m, obgleich ziemlich tief, doch mit bloßem Auge sichtbar.

Aug. 21. 12^h. Mira = $\angle \gamma$ Ceti.

Aug. 23. 12^h $\frac{1}{2}$. Mira $\approx \nu$, $\approx \lambda$, $\angle \xi^1$, $\angle \xi^2$, $\angle \mu$.

Aug. 29. 12^h $\frac{1}{2}$. Mira $\angle \delta$, = $\angle \mu$, = $\approx \xi^1$, etwa $= \frac{\mu + \xi^2}{2}$.

Aug. 30. 12^h. Mira = δ .

Aug. 31. 12^h $\frac{1}{2}$. Mira $\approx \delta$, $\approx \mu$ + $\angle \alpha$ Pisc., $\angle \gamma$ Ceti.

Sept. 1. 18^h $\frac{1}{2}$. Mira = $\approx \delta$; 14^h $\frac{1}{2}$ Mira $\approx \delta$, $\approx \mu$, $\angle \alpha$ Pisc.

Sept. 12. 12^h. Mira $\approx \delta$, $\angle \gamma$, \Rightarrow oder selbst $\approx \alpha$ Pisc.; die Beobachtung geschah bei dem sehr hellen Mondschein mit dem Opernglase.

Sept. 20. 12^h. Mira $\approx \delta$, $\angle \gamma$, = α Pisc.

Sept. 21. 11^h. Mira $\approx \delta$, $\angle \gamma$, = $\angle \alpha$ Pisc., der mir aber heute näher an γ Ceti zu sein schien, als gestern.

Sept. 27. 10^h. Mira = α Pisc., fast auch = γ Ceti, $\approx \delta$; 12^h 30' Mira = $\angle \alpha$ Pisc.

Sept. 29. 12^h 30'. Mira = $\angle \gamma$, $\approx \alpha$ Pisc.

Sept. 30. 12^h. Mira $\angle \gamma$, = α Pisc.

Oct. 7. 11^h. Mira = $\approx \gamma$, $\approx \alpha$ Pisc.; sehr heller Mondschein.

Oct. 9. 12^h. Mira = $\approx \gamma$, $\approx \alpha$ Pisc.

Oct. 10. 10^h 30'. Mira $\approx \gamma$, $\approx \nu$ + oder wenigstens $\approx \alpha$ Pisc.

Oct. 17. 10^h 30'. Mira $\angle \gamma$, $\angle \alpha$ Pisc., $\approx \delta$, sehr nahe $= \frac{\gamma + \delta}{2}$.

Oct. 24. 10^h. Mira $\approx \delta$, $\angle \alpha$ Pisc., $\angle \gamma$.

Nov. 4. 14^h. Mira $\approx \nu$, $\angle \lambda$, etwa $= \frac{\nu + \lambda}{2}$.

Nov. 9. 11^h. Mira $\angle \delta$, $\angle \xi^1$, ξ^2 , μ , $\approx \lambda$. Heller Mondschein.

Nov. 25. 8^h. Mira sehr schwach, nur eben sichtbar, schwächer, als die ihn umgebenden 6^m.

Nov. 27. 7^h 30'. Mira nicht mehr mit bloßem Auge sichtbar, aber im Opernglase noch gut zu erkennen.

Zur Ergänzung und Controlle meiner Beobachtungen theile ich die folgenden Beobachtungen mit, die Herr Oberlehrer *Heis* in Aachen auf meine Bitte angestellt und mir bekannt zu machen erlaubt hat. Herr *Heis* bemerkt, daß die ersten Beobachtungen nicht so sicher sind, als die späteren.

Sept. 20. 10^h. Mira = γ Ceti.

Sept. 21. 10^h. Mira $\approx \gamma$; die Luft nicht ganz rein.

Sept. 25. 10^h. Mira = $\angle \gamma$.

Sept. 27. 8^h $\frac{1}{2}$. Mira fast = γ , = $\angle \alpha$ Pisc.

Sept. 29. 10^h. Mira ein wenig heller als γ .

Oct. 7. 10^h. Mira wenig heller als γ , viel heller als α Pisc.

Oct. 17. 9^h. Mira zwischen γ und δ , $\approx \frac{\gamma + \delta}{2}$.

Oct. 26. 8^h. Mira zwischen γ und δ , $\angle \alpha$ Pisc.

Nov. 4. 10^h. Mira fast = λ .

Nov. 12. 9^h. Mira = $\angle \nu$.

Nov. 14. 8^h. Mira zwischen μ und ν ; sehr reine Luft.

Nov. 25. 9^h. Mira $\angle \mu$, etwas $\angle 63$ Ceti; sehr reine Luft.

Nov. 26. 10^h. Mira schwer mit bloßem Auge zu erkennen; die Luft außerordentlich klar.

Später ist Mira nicht mehr gesehen. So weit Herr *Heis*.

Aus diesen Beobachtungen geht nun zunächst hervor, daß das größte Licht dieses Jahr zwischen Sept. 30 und Oct. 7 gefallen ist, also nahe auf denselben Jahrestag zu setzen sein wird, als voriges Jahr, vielleicht etwas früher, während es einen Monat früher fallen sollte, und es wird dadurch die große Unregelmäßigkeit in der Periode aufs evidenteste bewiesen. Zugleich zeigt aber auch der Verlauf des Lichtwechsels eine große Verschiedenheit von dem vorjährigen; während der Stern damals mehr als noch einmal so rasch an Licht zu- als abnahm (vergl. Astr. Nachr. Bd. XVII. pag. 319), war dieses Jahr die Abnahme beinahe noch rascher, als die Zunahme; denn der Stern hatte gleiche Helligkeit Aug. 6 und Nov. 25, Aug. 24 und Nov. 6, Sept. 1 und Oct. 24; diese Epochen aber fallen resp. am 58., 40., 52. Tage vor und am 53., 34., 21. Tage nach dem 3^{ten} October, den ich etwa für den Tag des größten Lichtes ansehen möchte. Diese Verschiedenheit kommt vorzüglich auf Rechnung der Lichtzunahme; denn der Stern brauchte dieses Jahr wahrscheinlich mehr Zeit, um von der 6^m zur 3^m zu gelangen, als voriges Jahr, um von der 6^m zur 2^m zu steigen, während seine Abnahme von der 3^m bis zur Unsichtbarkeit mit unbewaffnetem Auge in beiden Jahren, und so viel sich beurtheilen läßt, auch 1838 nahe mit derselben Schnelligkeit in etwa 45 bis 50 Tagen vor sich ging. Auch die Dauer der Sichtbarkeit mit bloßem Auge, die dieses Jahr etwa 113 bis 114 Tage betragen haben wird, kann im vorigen Jahre nicht viel größer gewesen sein; sie wird 130 Tage nicht überstiegen haben, wovon er etwa 70 Tage heller war, als heuer im größten Lichte. Bei diesen großen Ungleichheiten der Erscheinung wird es noch lange dauern, ehe wir über das Regelmäßige derselben im Klaren sein werden, und es ist um so nöthiger, daß sie recht an-

haltend und vielfältig beobachtet werde. Noch erlaube ich mir, die Größen der verschiedenen verglichenen Sterne nach meiner Schätzung hier herzusetzen: ich schätze γ hell 3.4^m fast 3^m, δ ...4^m fast 4.3^m, μ , ξ ...4^m, ξ' ...4.5^m, λ ...5.4^m, γ ...5^m, ψ = ξ Arietis 5.6^m, 75...6.5^m, 60, 63, 67, 69, 70, 81...5^m. α ist ein sehr schwacher Stern 2.3^m, vielleicht sollte man ihn sogar nur 3.2^m schätzen. Ueber die nähern Helligkeitsverhältnisse dieser Sterne werden wahrscheinlich die Beobachtungen des Herrn von *Boguslawski* mehr Aufschluss geben, deren Resultate ich mit großem Verlangen entgegensehe.

2. η Aquilae oder Antinof.

Die Größen der Vergleichungssterne sind: δ ...3^m, δ ...3.4^m, β , ϵ ...4^m, ι ...4.5^m, μ ...5.4^m, ν ...5^m; die eingeklammerten Zeitangaben sind nur muthmaassliche, können aber kaum mehr als 1 Stunde falsch sein.

1840 Juli 15. 10^h 30'. η nahe im kleinsten Lichte, $+$ $\angle \beta$, $< \iota$, $> \mu$; heller Mondschein.

Juli 22 (10^h). $\eta = \iota$, $\angle + \beta$, $\angle \epsilon$.

Juli 23. (10^h). $\eta = \angle \iota$.

Aug. 1. 13^h 30'. $\eta + > \iota$ und ϵ , $> \beta$, $= \angle \delta$ (größtes Licht).

Aug. 2. 10^h. $\eta = \beta$, $> + \iota$, $> \epsilon$, $+$ $\angle \delta$, $= \frac{\delta + \iota}{2} = \epsilon$ Delphini.

Aug. 3. 11^h 30'. $\eta > \iota$, $\angle \beta$, näher an β als an ι .

Aug. 4. 11^h 30'. $\eta = > \iota$, $\angle + \epsilon$ und β .

Aug. 5. 11^h. $\eta \angle = \iota$, $> + \nu$; es zogen zwar häufig dünne Wolken vorüber, aber als die Beobachtung geschah, gerade nicht; denn ich konnte neben η den Stern 50 Aquilae 6^m deutlich sehen.

Aug. 6. 11^h. $\eta : \angle \iota$, $> + \nu$, $= > \mu$.

Aug. 7. 11^h 30'. $\eta > \iota$, $+$ $> \mu$ und ν .

Aug. 8. 13^h. $\eta + > \iota$, $> \epsilon$ und β , nur unbedeutend $\angle \delta$.

Aug. 10. (10^h). $\eta + > \iota$, $\angle + \delta$, sehr nahe $= \beta$.

Aug. 14. 11^h. $\eta > \iota$, $\angle \epsilon$, $+$ $\angle \beta$.

Aug. 17. 11^h 30'. $\eta + > \iota$, $> \epsilon$, $: \angle \beta$.

Aug. 21. 12^h. $\eta : > \iota$, $\angle \epsilon$, etwa $= \frac{\iota + \epsilon}{2}$.

Aug. 23. 9^h 30'. $\eta > \beta$, $+$ $\angle \delta$, näher an β als an δ .

Aug. 24. 10^h bis 12^h. η vollkommen $= \beta$. auch $= \frac{\iota + \delta}{2}$.

Aug. 26. 9^h. $\eta \angle \beta$, $: \angle \epsilon$, $: > \iota$.

Aug. 29. 11^h. $\eta = \angle \beta$, $> + \epsilon$, $+$ $> \iota$; 12^h 30'. $\eta > \beta$.

Aug. 30. 11^h. $\eta = \frac{\beta + \delta}{2}$, vielleicht etwas näher an δ .

Aug. 31. 11^h. $\eta = \beta$, $+$ \angle bis $\angle + \delta$, $> \epsilon$, $+$ $> \iota$.

Sept. 1. 10^h. $\eta : \angle \beta$, $> \epsilon$.

Sept. 16. (9^h). $\eta \angle \beta$, $: > \iota$.

Sept. 17. (9^h). $\eta \angle \beta$, $: > \iota$, $\angle \epsilon$.

Sept. 20. 12^h. $\eta \angle \beta$, $: \angle \delta$, etwa $= \frac{\beta + \delta}{2}$; der Adler schon ziemlich tief, aber reine Luft.

Sept. 21. 9^h. $\eta > \beta$, $: \angle \delta$, $\angle = \frac{\beta + \delta}{2}$.

Sept. 27. 8^h. $\eta = \beta$; 10^h. $\eta > \beta$, $\angle : \delta$; 10^h 30'. $\eta > \beta$, $\angle : \text{bis } + \angle \delta$; 11^h 30'. $\eta > \beta$, etwa $= \frac{\beta + \delta}{2}$; 12^h. η doch wol $\angle \frac{\beta + \delta}{2}$.

Sept. 29. 8^h 30'. $\eta = \beta$, $> \epsilon$, $> + \iota$; 11^h. $\eta : \angle \beta$ oder $\angle = \beta$.

Sept. 30. 10^h. $\eta = \frac{\beta + \iota}{2}$, vielleicht ein Weniges näher an β .

Oct. 8. 9^h. $\eta : \angle \beta$, $> \iota$, etwa $= \frac{\beta + \iota}{2}$.

Oct. 9. 9^h. $\eta > \iota$, $\angle : \text{oder } + \angle \beta$, $\angle \frac{\beta + \iota}{2}$.

Oct. 10. 10^h. $\eta \angle \frac{\beta + \iota}{2}$.

Oct. 12. 6^h 30, $\eta = > \frac{\beta + \delta}{2}$; 9^h 30'. $\eta > \frac{\beta + \delta}{2}$.

Oct. 13. 9^h. $\eta = > \beta$.

Oct. 17. 7^h. $\eta : \angle \iota$, $: > \mu$, dunstige Luft, aber beim Adler schien sie ziemlich klar; 8^h 30' $\eta \angle = \iota$; 10^h bei ganz klarer Luft $\eta : \angle \iota$, $: > \mu$ ich glaube, er ist schon im Zunehmen.

Oct. 21. 6^h 30'. $\eta \angle = \beta$, $> \epsilon$, $: > \iota$.

Oct. 24. 8^h. $\eta \angle \beta$, $\angle \epsilon$, vollkommen $= \iota$.

Nov. 8. 6^h. $\eta = \angle \iota$, $> + \nu$, $: > \mu$.

Nov. 9. 6^h. $\eta : \angle$ bis $\angle \beta$, $= > \epsilon$, $> + \iota$.

Nov. 15. 6^h. $\eta = \iota$, $\angle \epsilon$, $: > \mu$, $> + \nu$.

Nov. 25. 7^h. $\eta > \beta$, $+$ $> \iota$, $: > \epsilon$, $\angle : \delta$; ϵ heute nur $> \iota$.

Nov. 26. 6^h. $\eta : > \iota$, $=$ oder $= > \beta$.

Nov. 27. 7^h. $\eta : \angle \beta$, $> \epsilon$, $: > \iota$.

Nov. 28. 7^h. $\eta > \iota$, $\angle : \beta$.

Dec. 13. 6^h $\frac{1}{2}$. $\eta = \iota$, $+$ $\angle \beta$ und ϵ ; β heute $= > \epsilon$.

Dec. 14. 6^h $\frac{1}{2}$. $\eta > \iota$, $\angle : \beta$.

Dec. 15. 6^h. $\eta > + \iota$, $= > \beta$, $> \epsilon$, $\angle : \delta$, $+$ $\angle \delta$.

Dec. 16. 6^h. $\eta > \beta$, $\angle : \delta$, aber dunstige Luft beim Adler.

Dec. 17. 6^h. $\eta = > \beta$, $> + \iota$, $> \epsilon$.

Herr Oberlehrer *Holz* hat die folgenden Beobachtungen angestellt, die die meinigen fast überall bestätigen:

Aug. 27. 10^h. η etwas heller als ι .

Aug. 31. 10^h. η etwas heller als β .

Sept. 1. 10^h. η etwas kleiner als δ , heller als β .

Sept. 2. 10^h. η etwas schwächer als β , bedeutend schwächer als δ .

Sept. 5. $10^h 40'$. $\eta = 1$, beide wegen leichten Nebels kaum zu erkennen.

Sept. 12. 9^h . η etwas kleiner als 1, kleiner als α .

Sept. 14. $10^h 30'$. η zwischen δ und β , näher an δ .

Sept. 21. 10^h . η heller als β , fast $= \delta$.

Sept. 25. 8^h . η nahe $= \beta$, $> \frac{1+\beta}{2}$.

Sept. 27. $8^h 30'$. η zwischen β und δ .

Sept. 29. 10^h . $\eta = \beta$.

Oct. 17. 7^h . η etwas kleiner als β .

Oct. 26. 8^h . η nahe $= \delta$.

Aus diesen Beobachtungen ist nun dreierlei zu bestimmen; der Gang des Lichtwechsels während einer Periode, die Dauer derselben und eine Epoche einer bestimmten Phase. Für die letzte wählte der Entdecker des Lichtwechsels, *Pigott*, die Mitte zwischen dem kleinsten und größten Lichte beim Zunehmen der Helligkeit, *Warm* hingegen bei seinen umfassenden Beobachtungen und Berechnungen dieses Sterns das größte Licht selbst. *Westphal* wieder verglich bei ähnlichen Untersuchungen über andere veränderliche Sterne die Zeiten mit einander, wann der Stern einer bestimmten Größenklasse anzugehören schien. Die letzte Methode ist zu unsicher wegen der Willkürlichkeit in der Schätzung einer bestimmten Größe, dagegen scheint es auf den ersten Anblick sehr sicher, wenn man die Zeit wählt, da der Stern einem bestimmten unveränderlichen an Licht vollkommen gleich ist. Abgesehen aber davon, daß es schwierig seyn dürfte, einen vollkommen unveränderlichen Stern aufzufinden, wenn nicht's nämlich um die kleinsten Nüancen handelt, fand ich auch unter meinen Beobachtungen zu wenige dieser Art. Ich habe daher die Epoche des größten Lichtes gewählt, und glaube, daß dieses sich nach der von mir befolgten Methode sehr sicher bestimmen läßt, wenigstens bei unserm Sterne; ich habe nämlich nicht die Zeit dafür angenommen, wann mir der Stern am hellsten während einer Periode erschien, weil man wohl nur in seltenen Fällen gerade zur Zeit des größten Lichtes beobachten wird, sondern ich habe dieses aus den Beobachtungen der vorhergehenden und folgenden Tage interpolirt, wobei ich nach den durch meine Beobachtungen bestätigten Angaben von *Pigott* und *Warm* annahm, daß der Stern noch einmal so rasch an Licht zu- als abnimmt. Z. B. war Sept. 20. 12^h $\eta > \beta$, $< \delta$, etwa $= \frac{\beta + \delta}{2}$, am folgenden Tage um 9^h war η wie-

der $> \beta$ und $< \delta$, aber nur $< \frac{\beta + \delta}{2}$; ich habe daher angenommen, daß er Sept. 21. $6^h = \frac{\beta + \delta}{2}$ gewesen sey, die bis dahin seit Sept. 20. 12^h verfllossene Zeit von 18 Stunden durch 3 getheilt, und das Drittel zu Sept. 20. 12^h hinzuaddirt,

so daß also das größte Licht auf Sept. 20. 18^h gefallen wäre; wo es nöthig schien, habe ich auch noch auf die frühern und spätern Erscheinungen Rücksicht genommen, und wo die Uebereinstimmung der Beobachtungen unter sich schlecht war, oder die das größte Licht einschließenden nächsten Beobachtungen um 2 Tage auseinander lagen, der Bestimmung nur den halben Werth gegeben. Hierbei habe ich es sorgfältig vermieden, mich durch frühere oder spätere Bestimmungen zu Aenderungen verleiten zu lassen, und deshalb die Beobachtungen auch nicht nach der Reihenfolge berechnet. Die so gefundenen Epochen habe ich nun auf die erste Erscheinung des größten Lichtes im October mit der sehr nahe richtigen Periode von $7^h 4^h 13^s$ reducirt, und dadurch die folgende Zusammenstellung für die Epoche des größten Lichtes erhalten:

Oct. 12. $9^h 30'$	reducirt	Oct. 5. $5^h 16^m 2^s$	
Aug. 1. $13 30$	—	—	3 34,2
Dec. 15. 22	—	—	3 41,5
Aug. 8. 16	—	—	1 50,4 $\omega = \frac{1}{2}$
Aug. 30. 4	—	—	1 9,0
Sept. 20. 18	—	—	2 27,6
Aug. 23. 0	—	—	1 22,8 $\omega = \frac{1}{2}$
Sept. 27. 20	—	—	0 13,8 $\omega = \frac{1}{2}$

im Mittel Epoche des gr. Lichts Oct. 5. $2^h 45^m 0^s$ $\omega = 6,5$.

Die Uebereinstimmung ist so schön, als man es nur wünschen, besser, als man es bei derlei Beobachtungen erwarten konnte. Auf die Aachener Beobachtungen habe ich dabei keine Rücksicht nehmen können, weil, als ich diese erhielt, die Rechnungen schon fast ganz vollendet waren. Bei ihrer Berücksichtigung würde die Epoche eine bis zwei Stunden später gefallen seyn. Auf dieselbe Weise habe ich die Epoche des kleinsten Lichtes gesucht, dabei aber keine so gute Uebereinstimmung gefunden, wahrscheinlich weil der Stern etwa doppelt so lange in seinem kleinsten Lichte, d. h. kleiner als α , verweilt, denn in seinem größten, d. h. größer als $\frac{\beta + \delta}{2}$; die unmittelbaren und reducirten Epochen des kleinsten Lichtes sind:

Oct. 10. 1^h	reducirt	Oct. 2. $20^h 46^m 2^s$	
Aug. 6. 7	—	—	16 50,4
Oct. 17. 7	—	—	22 32,4
Juli 15. 16	—	—	14 31,8 $\omega = \frac{1}{2}$
Juli 23. 3	—	—	21 18,0

im Mittel Epoche des kl. Lichts Oct. 2. $19^h 42^m 8^s$.

Vergleicht man die eben gefundene Epoche des größten Lichtes mit den *Warm*'schen Tafeln im Astr. Jahrb. für 1817 p. 122, so findet man eine so bedeutende Abweichung, daß man sie unmöglich Beobachtungsfehlern allein zuschreiben kann; jene

Tafeln setzen nämlich das erste grösste Licht im October 1840 auf Oct. 4, 61096 = Oct. 4. $14^h 39^m 8^s$ M. Z. Paris = Oct. 4. $14^h 58^m 9^s$ M. Z. Bonn, also um $11^h 26^m 1^s = 42366^s$ zu früh; eine spätere Epoche würden meine Beobachtungen ertragen, Herrn Heis sogar fordern, mit einer um mehrere Stunden frühern lassen sich aber beide Reihen durchaus nicht vereinigen, und es muß also die Periode wirklich grösser, als die bei Berechnung der Tafeln angenommene von $7^h 4^h 13^m 29^s 866$ seyn, und zwar um den 2076^{ten} Theil der oben angegebenen Zeit von 42366^s , weil so viel Perioden seit 1800 Jan. 4, 504 M. Z. Paris, der Haupteпоche der Tafel, verlossen sind. Die Division giebt $20^h 42^m 7^s$, und man wird, also die Periode zu $7^h 4^h 13^m 50^s 28$ annehmen können. Um diese Periode näher zu prüfen, untersuchte ich zuerst die von Westphal zu Danzig in den Jahren 1817 und 1818 angestellten und in der Zeitschrift für Astr. etc. Bd. VI. p. 302 ff. mitgetheilten Beobachtungen. Leider lassen sich aber aus denselben nur sehr wenige Epochen des grössten Lichts ableiten, und auch diese nur mit Mühe, woher zum Theil wohl die überaus schlechte Uebereinstimmung zu erklären ist; sie geben nämlich reducirt auf das erste grösste Licht des Jahres 1818 folgendes:

1817 Aug. 6.	17 ^h	reducirt 1818 Jan. 4.	9 ^h 50 ^m 5 ^s	$\omega = \frac{1}{2}$
Sept. 4.	2	— 4.	1 55,2	$\omega = \frac{1}{2}$
— 11.	22	— 4.	17 41,4	$\omega = \frac{1}{2}$
Oct. 9.	7	— 3.	9 46,0	$\omega = \frac{1}{2}$
1818 Juni 26.	4	— 4.	22 28,0	$\omega = \frac{1}{2}$
Aug. 21.	14	— 3.	22 36,4	$\omega = \frac{1}{2}$

im Mittel Epoche des gr. Lichts Jan. 4. $6^h 2^m 9^s \omega = 3.$

Berechnet man dieselbe Epoche aus Wurms Tafeln, so erhält man dafür Jan. 3, 75664 = Jan. 3. $18^h 9^m 33^s 7$ M. Z. Paris = Jan. 3. $19^h 14^m 51^s 4$ M. Z. Danzig, also die Beobachtung $10^h 48^m 3^s$ später als die Rechnung; zwischen der Epoche der Tafeln und derjenigen der Beobachtung sind 916 Perioden verlossen, und es folgt hieraus die Vergrößerung der Periode $42^h 46^m$, also diese selbst $7^h 4^h 14^m 12^s 2$. Wenn nun auch dieses Resultat als unsicher angesehen werden muß, so ist doch kaum zu glauben, daß die gefundene Epoche für 1818 um mehr als 10^h falsch seyn sollte, zumal auch die Epoche des kleinsten Lichtes, wie sie aus Westphals Beobachtungen, und zwar mit ziemlich guter Uebereinstimmung der einzelnen Resultate folgt, mit der des grössten Lichtes sehr gut zusammenkommt. Ich finde dafür nämlich folgende Epochen:

1817 Aug. 18.	12 ^h	reducirt 1818 Jan. 1.	20 ^h 22 ^m 9 ^s
Sept. 2.	1	— 2.	0 55,2
Nov. 5.	20	— 2.	3 50,7
1818 Sept. 2.	16	— 1.	16 7,6 $\omega = \frac{1}{2}$

im Mittel Epoche des kl. Lichts Jan. 1. $23^h 46^m 4^s \omega = 3,5.$

Die Zeit bis zum grössten Lichte ist hier $2^h 6^m 16^s 5$, während sie nach meinen Beobachtungen $2^h 7^m 2^s 2$ ist, was also sehr nahe übereinstimmt.

Jetzt wende ich mich zu den frühesten Beobachtungen, den von Pigott und Goodricke in York in den Jahren 1784 und 1785 angestellten, und in den Philosophical Transactions für 1785 p. 128 und für 1786 p. 217 im Original mitgetheilten Reihen. Sie gewähren auf dieselbe Weise, wie meine eigenen behandelt, folgende Resultate:

Grösstes Licht, reducirt mit der Periode $7^h 4^m 14^s 0$

1784 Sept. 13.	22 ^h	reducirt 1785 Jan. 6.	17 ^h 44 ^m $\omega = \frac{1}{2}$
Oct. 20.	8	— 7.	6 34 $\omega = \frac{1}{2}$
— 27.	2	— 6.	20 20 $\omega = \frac{1}{2}$
1785 Juli 19.	12	— 6.	17 42

im Mittel grösstes Licht 1785 Jan. 6. $20^h 48^m 4^s \omega = 3,5.$

Kleinstes Licht, reducirt mit derselben Periode:

1784 Sept. 19.	0 ^h	reducirt 1785 Jan. 4.	15 ^h 30 ^m $\omega = \frac{1}{2}$
Oct. 17.	23 30'	— 22	4
— 24.	23	— 17	20 $\omega = \frac{1}{2}$
1785 Mai 21.	3	— 18	34
Juli 17.	10	— 15	42
Sept. 26.	20	— 7	22 $\omega = \frac{1}{2}$

im Mittel kleinstes Licht 1785 Jan. 4. $16^h 59^m 1^s \omega = 4,5$

Um diese Epochen mit den meinigen zu vergleichen, habe ich den Meridianunterschied, York westlich von Bonn, zu $32^m 9^s$ angenommen, indem Bonn $28^m 27^s$ östlich von Greenwich und der Beobachtungsort in York nach einem Mittel aus verschiedenen von Pigott in den Phil. Trans. für 1786 p. 409 ff. mitgetheilten Bestimmungen $4^m 27^s$ westlich von Greenwich ist. Legt man also diese $32^m 9^s$ zu den Pigottschen Epochen; so erhält man unter der Annahme der Periode $7^h 4^m 14^s$, oder 51 Perioden = $365^h 28^m 54^s$ folgende Vergleichung:

kl. Licht 1785 Jan. 4.	$17^h 32^m 0^s$	gr. Licht 1785 Jan. 6.	$21^h 21^m 3^s$
2837 Per.	$55^h 272^m 9^s 58,0$		$55^h 272^m 9^s 58,0$
1840 Oct. 3.	$3^h 30^m 0^s$	1840 Oct. 5.	$7^h 19^m 3^s$
beobachtet Oct. 2.	19 42,8	Oct. 5.	2 45,0.

Es ist also die angenommene Periode um den 2837^{ten} Theil von resp. $7^h 47^m 2^s$ und $4^h 34^m 3^s$, oder um $9^s 881$ und $5^s 801$ zu lang, oder die Periode selbst $7^h 4^m 13^m 50^s 12$ und $54^s 20$, d. h. im Mittel sehr nahe ebenso, wie sie früher aus der Vergleichung mit den Wurmschen Tafeln folgte.

Es schien mir bei dieser Uebereinstimmung nicht unwahrscheinlich, daß in die Wurmsche Berechnung sich ein Fehler eingeschlichen hätte, und ich habe daher die Wurmschen Beobachtungen selbst von neuem untersucht. Leider sind dieselben nirgends mit dem zu einer neuen Berechnung der einzelnen Epochen des grössten Lichtes nöthigen Detail mitgetheilt

worden, sondern nur (Astr. Jahrb. 1816 p. 132 und für 1817 p. 118) die von *Wurm* berechneten Epochen selbst. Die Berechnungsart (Astr. Jahrb. 1814 p. 145) ist aber keine sehr genaue. Wenn *Wurm* den Stern an einem Abende heller als den Abend vorher und nachher wahrnahm, setzte er auf 9^h M.Z. Paris dieses Abends, wenn er ihn aber an zwei aufeinander folgenden Abenden gleich hell sah, auf 21^h M.Z. Paris des frühern Tages das größte Licht. Nun geht der Stern aber am 1^{ten} December um 9^h schon unter, und konnte also zu dieser Pariser Zeit oder ungefähr 9^h 27' M. Z. an *Wurms* Beobachtungsorten unmöglich beobachtet werden, eben so wenig ist anzunehmen, daß *Wurm*, ein so sorgfältiger Astronom, den Stern im November so nahe am Horizonte sollte beobachtet haben, wie es bei der Beobachtungszeit 9^h hätte geschehen müssen. Daher habe ich mir erlaubt, die Epoche in der ersten Hälfte des Novembers auf 8^h, in der zweiten auf 7^h und im December auf 6^h M. Z. Paris zu setzen. Außerdem habe ich noch, wenn die Epoche in die Morgenstunden fiel, sie nicht 12^h, sondern 8^h später als die Beobachtungszeit des frühern Abends gesetzt. Auch habe ich im Jahrbuch für 1816 einige Fehler in den Angaben berichtigt, die sich aus den beigesetzten Tafelfehlern als falsch erwiesen. Es ist nämlich bei den Epochen des größten Lichts 1788 Aug. 19, 1790 Aug. 28 und Oct. 17, so wie 1804 Sept. 29 das +Zeichen ausgelassen, welches bedeutet, daß das größte Licht auf die Morgenstunden fiel. Ich reducirte nun alle Beobachtungen desselben Jahres mit der *Wurmschen* Periode auf das größte Licht Anfangs October, und bildete dann unter der Annahme von 81 Perioden = $366^{\circ} + \gamma^{\circ}$ und der Epoche 1797 Oct. 8. 8^h + x° die Bedingungsgleichungen; alles dieses, so wie die Angabe des Werthes jeder Gleichung enthält die folgende Zusammenstellung:

1785 Sept. 29.	10 ^h 36 ^m 8 ^s ;	$0 = -2^{\circ} 36' 8'' + x - 12\gamma$	$w = 4$
1786 — 30.	15 21,7	$= -7 21,7 + x - 11\gamma$	5
1787 Oct. 1.	4 59,6	$= +3 0,4 + x - 10\gamma$	5
1788 — 1.	15 23,2	$= -7 23,2 + x - 9\gamma$	5
1789 — 2.	19 2,6	$= -11 2,6 + x - 8\gamma$	10
1790 — 3.	14 44,9	$= -6 44,9 + x - 7\gamma$	11
1791 — 4.	12 44,1	$= -4 44,1 + x - 6\gamma$	7
1793 — 5.	14 58,0	$= -6 58,0 + x - 4\gamma$	4
1794 — 6.	4 17,0	$= +3 43,0 + x - 3\gamma$	4
1795 — 7.	7 35,3	$= +0 24,7 + x - 2\gamma$	3
1796 — 7.	7 14,0	$= +0 46,0 + x - \gamma$	7
1797 — 8.	7 49,0	$= +0 11,0 + x$	2
1798 — 8.	21 42,0	$= +10 18,0 + x + \gamma$	2
1799 — 10.	4 13,5	$= +3 46,5 + x + 2\gamma$	2
1802 — 13.	5 41,0	$= +2 19,0 + x + 5\gamma$	1
1803 — 14.	8 35,0	$= -0 35,0 + x + 6\gamma$	6

1804 Oct. 14.	4 ^h 33 ^m 2 ^s	$0 = +3^{\circ} 26' 8'' + x + 7\gamma$	$w = 6$
1805 — 14.	14 36,0	$= +17 24,0 + x + 8\gamma$	1
1806 — 16.	4 17,3	$= +3 42,7 + x + 9\gamma$	3
1807 — 16.	22 35,0	$= +9 25,0 + x + 10\gamma$	3
1808 — 17.	15 5,0	$= -7 5,0 + x + 11\gamma$	1
1809 — 18.	8 0,5	$= -0 0,5 + x + 12\gamma$	2
1811 — 20.	3 32,6	$= +4 27,2 + x + 14\gamma$	6
1812 — 20.	6 8,2	$= +1 51,8 + x + 15\gamma$	6

Die Berechnung dieser Gleichungen giebt die folgenden Summen der Producte und Quadrate (nn) = 3867,12; (an) = -157,27; (aa) = 105; (bn) = +3533,0; (ba) = -81; (bb) = 7677; woraus man nach vollendeter Elimination die Summe der nach derselben übrig bleibenden Fehlerquadrate = 2102,95 erhält, also den wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung = 6^m 60 und endlich

$$x = +1^{\circ} 15' 21'' \pm 0^{\circ} 6' 46'' = +1^{\circ} 9' 12'' \pm 38' 77''$$

$$\gamma = -0,44805 \pm 0,07557 = -26,883 \pm 4,5343$$

d. h. die Epoche 1797 Oct. 8. 9^h 9^m 1^s M. Z. Paris $\pm 38' 77''$
die Periode $7^{\circ} 4' 13' 35'' 43 \pm 5'' 335$.

Die Periode ist also allerdings etwas größer herausgekommen, als *Wurm* sie gefunden hat, aber immer noch viel geringer, als die aus *Pigotts* und meinen Beobachtungen folgende; vergleicht man die eben gefundene Epoche mit diesen beiden Reihen, so erhält man aus der um 649 Perioden entfernten *Pigottschen* Epoche die Periode $7^{\circ} 4' 14' 5'' 8$, aus meiner um 2188 Perioden entfernten Epoche $7^{\circ} 4' 13' 51'' 36$; und endlich giebt die um 1030 Perioden spätere *Westphalsche* Epoche die Periode $7^{\circ} 4' 14' 8'' 87$. Es scheint also ziemlich sicher, daß die *Wurmschen* Beobachtungen allein die Periode bedeutend zu klein geben. Ob dieses von Beobachtungsfehlern herrührt, oder ob die Periode variabel ist, dürfte schwer zu entscheiden seyn; mir scheint das letztere wahrscheinlicher, obgleich vermuthlich die Veränderlichkeit in engeren Grenzen eingeschlossen seyn wird. Als mittlere Periode wird man wohl annehmen können

$$1 \text{ Periode} = 7^{\circ} 4' 13' 50''$$

$$51 \text{ Perioden} = 365 23 45 30,0.$$

Es ist nun noch übrig, den Verlauf des Lichtwachstums während einer Periode zu untersuchen; ich habe zu dieser Untersuchung außer dem größten und kleinsten Lichte die Phasen gewählt, da der Stern im Abnehmen sowohl, als im Zunehmen $= i$, $= \frac{i+\beta}{2}$, $= \beta$ und $= \frac{\beta+\delta}{2}$ ist; da sehr nahe $\beta = \frac{i+\delta}{2}$ zu seyn scheint; so sind die Unterschiede der Helligkeiten in zwei aufeinander folgenden dieser Phasen sehr nahe einander gleich; auch wird der Unterschied der Helligkeit beim kleinsten Lichte und bei der Phase $\gamma = i$ sehr nahe

dieselbe Größe haben, während das größte Licht ungefähr um die Hälfte derselben von der Phase $\eta = \frac{\beta + \delta}{2}$ absteht wird. Ich habe nun alle Beobachtungen von *Pigott* und *Goodricke*, die eine der genannten Phasen entweder unmittelbar gaben, oder sich leicht darauf bringen ließen, auf eine und dieselbe Zeit, nämlich die erste volle Periode im Januar 1785 reducirt. und eben so die meinigen auf die erste Periode im October 1840 endlich auf dieselbe Zeit auch die *Pigottschen*

Bestimmungen durch Hinzufügung von 2837 Perioden zu $7^{\text{h}} 4^{\text{m}} 14^{\text{s}}$ und der Meridiendifferenz zwischen York und Bonn reducirt, und so die folgende Zusammenstellung erhalten. Ich hätte gewünscht, auch die *Westphalschen* Beobachtungen auf dieselbe Weise behandeln zu können; indess hat *Westphal* nur β und δ verglichen, und die einzelnen Bestimmungen für dieselben Phasen weichen so sehr von einander ab, daß ich hierauf verzichten mußte:

<i>Pigott</i> und <i>G.</i>	kl. Licht	1785 Jan. 4.	16 ^h 59' 1 (4.5)	= 1840 Oct. 3.	3 ^h 30'	ich Oct. 2.	19 ^h 42' 8 (4.5)
$\eta = 1$	—	5.	2 6,0 (3.5)	—	3. 12 37	—	3. 4 15,0 (4.6)
$\eta = \frac{1+\beta}{2}$	—	5.	14 9,0 (2)	—	4. 0 40	—	3. — — —
$\eta = \beta$	—	6.	2 18,0 (2)	—	4. 12 49	—	4. 10 5,0 (2.5)
$\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$	—	6.	12 30,0 (8)	—	4. 23 1	—	4. 20 27,0 (2)
gr. Licht	—	6.	20 48,4 (3.5)	—	5. 7 19,4	—	5. 2 45,0 (6.5)
$\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$	—	7.	— — —	—	5. — — —	—	5. 11 57,0 (2)
$\eta = \beta$	—	9.	2 54,0 (3)	—	7. 13 26	—	6. 11 57,0 (6.5)
$\eta = \frac{\beta+1}{2}$	—	10.	0 6,0 (3)	—	8. 10 37	—	8. 1 21,0 (4)
$\eta = 1$	—	10.	9 12,0 (2.5)	—	8. 19 43	—	9. 4 57,0 (3)

Die in Klammern eingeschlossenen Zahlen bedeuten die Anzahl der Beobachtungen, die zur Ermittlung jeder Phase gedient haben, wobei den weniger zuverlässigen Beobachtungen wieder nur der halbe Werth gegeben ist. Diese Zusammenstellung giebt nun ein neues Mittel, um die Periode im Mittel aus allen Phasen genauer zu bestimmen. Hierzu muß aber erst der relative Werth der einzelnen Bestimmungen bekannt seyn. Gewiß ist die Zuverlässigkeit, mit der eine Phase durch eine Beobachtung mit dem Werthe $= 1$ bestimmt wird, für eine jede verschieden, die Anzahl der Beobachtungen ist aber zu gering, um diese Zuverlässigkeit für jede Phase besonders zu ermitteln. Die Phasen bei zunehmendem Lichte mußten aber nothwendig von denen bei abnehmendem Lichte getrennt werden, weil voranzusehen war, und sich auch wirklich gezeigt hat, daß die letztern bei weitem weniger genau sich beobachten lassen. Rechnet man nun die Beobachtungen des größten Lichtes zu denen der Phasen bei steigender Helligkeit, die des kleinsten Lichtes zu den Phasen bei abnehmender Helligkeit, so erhält man die wahrscheinlichen Fehler einer Beobachtung mit dem Werthe $= 1$:

beim Zunehmen aus *Pigotts* Beobh. $= 3^{\text{h}} 49'$, aus meinen $= 2^{\text{h}} 77'$
beim Abnehmen ——— $= 6,68$, ——— $= 6,52$.

Es zeigt sich also, daß *Pigotts* und meine Beobachtungen gleich sicher sind, und man kann daher die wahrscheinlichen Fehler für beide Reihen gleich, und resp. zu $3^{\text{h}} 094$ und $6^{\text{h}} 585$ ansetzen. Ich nenne nun A den Unterschied zwischen *Pigott* und mir in der mit der Periode $7^{\text{h}} 4^{\text{m}} 14^{\text{s}}$ auf dieselbe Zeit

reducirten Angabe für die Epoche einer gewissen Phase, d. h. den 2837fachen Ueberschuß der aus dieser Phase folgenden Periode über die zum Grunde gelegte, W den Werth dieses Unterschiedes berechnet nach der Formel $\frac{w \cdot w'}{w + w'} \cdot \left(\frac{a}{s}\right)^2$, wo w die Anzahl Beobachtungen bedeutet, die der *Pigottschen* Bestimmung zum Grunde liegen, w' dasselbe für meine Bestimmung, s den W. F. also resp. $3^{\text{h}} 094$ und $6^{\text{h}} 585$, a aber zu 3^{h} angenommen ist, so daß W die Anzahl Beobachtungen mit dem W. F. $= 3^{\text{h}}$ bedeutet, durch die A mit derselben Sicherheit bestimmt wird, als durch die wirklich vorhandenen; endlich setze ich noch $B = W \cdot A$; dann finde ich aus den verschiedenen Phasen

kleinstes Licht	$A = -7^{\text{h}} 47' 2$	$B = -218' 23$	$W = 0,4670$
$\eta = 1$ im Steigen	$= -8 22,0$	$= -709,83$	$= 1,4140$
$\eta = \frac{1+\beta}{2}$	—	—	—
$\eta = \beta$	—	$= -2 44,0$	$= -176,68$
$\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$	—	$= -2 34,0$	$= -179,18$
größtes Licht	$= -4 34,4$	$= -480,39$	$= 1,7507$
$\eta = \frac{\beta+\delta}{2}$ im Fallen	—	—	—
$\eta = \beta$	—	$= -23 28,0$	$= -650,96$
$\eta = \frac{\beta+1}{2}$	—	$= -9 16,0$	$= -197,82$
$\eta = 1$	—	$= +9 14,0$	$= +156,79$

Durch Addition dieser Gröſſen finde ich ferner

$$\Sigma B = -2456^{\circ}30; \Sigma W = 6,9374$$

also endlich im Mittel aus allen Bestimmungen

$$A = -5^{\text{h}} 54^{\text{m}} 08^{\text{s}} \pm 1^{\text{h}} 1390$$

oder die Länge einer Periode

$$= 7^{\text{h}} 4^{\text{h}} 13' 52'' 51 \pm 1'' 445$$

also wieder fast genau so, als früher im Mittel aus den

Phase.	Pigott.	Argelander.	Mittel.	$w + w'$
kleinstes Licht	Oct. 2. 21 ^h 36' 0	Oct. 2. 19 ^h 42' 8	Oct. 2. 20 ^h 39' 4	9,0
$\eta = i$	— 3. 6 43,0	— 3. 4 15,0	— 3. 5 42,6	6,0
$\eta = \frac{i+\beta}{2}$	— 3. 18 46,0	— 3. —	— 3. 18 46,0	2,0
$\eta = \beta$	— 4. 6 55,0	— 4. 10 5,0	— 4. 8 40,6	4,5
$\eta = \frac{\beta+d}{2}$	— 4. 17 7,0	— 4. 20 27,0	— 4. 18 27,0	5,0
größtes Licht	— 5. 1 25,3	— 5. 2 45,0	— 5. 2 22,9	9,0
$\eta = \frac{\beta+d}{2}$	— 5. —	— 5. 11 57,0	— 5. 11 57,0	2,0
$\eta = \beta$	— 7. 7 31,0	— 6. 11 57,0	— 6. 18 7,8	9,5
$\eta = \frac{\beta+i}{2}$	— 8. 4 43,0	— 8. 1 21,0	— 8. 2 47,6	7,0
$\eta = i$	— 8. 13 49,0	— 9. 4 57,0	— 8. 22 4,3	5,5

Die Uebereinstimmung ist, mit Ausnahme der abnehmenden Phase $\eta = \beta$, überall so gut, als man es nur erwarten kann; denn auch die ziemlich bedeutende Differenz bei der abnehmenden Phase $\eta = i$ kann bei ihrem geringen Werthe nicht auffallen. Aber jene Differenz bei $\eta = \beta$ übertrifft die Wahrscheinliche mehr als viermal; sie ist nämlich $\approx 19^{\text{h}} 34'$ und sollte nach den oben angegebenen wahren Werthen der Wahrscheinlichkeit gemäß nur seyn $3^{\text{h}} : \sqrt{0,4260} = 4^{\text{h}} 35'$. Die einzelnen Bestimmungen stimmen sehr gut überein, und nur eine von meinen Beobachtungen mit halbem Werthe giebt ein etwas größeres Resultat, als die beiden frühesten *Pigott's*chen, die beide nur halben Werth haben. Es scheint mir daher nicht unwahrscheinlich, daß dieser große Unterschied in einer wirklichen Lichtänderung seinen Grund hat; ob aber β seit *Pigott's* Zeiten heller geworden ist, oder η jetzt rascher vom größten Lichte bis zur Gleichheit mit β abnimmt, können wohl erst spätere Beobachtungen entscheiden. Mittlerweile muß man wohl die Lichtveränderung so annehmen, wie sie im Mittel aus beiden Reihen folgt, und wie die folgende Uebersicht sie zeigt. In derselben ist das größte Licht, als die am genauesten bestimmte Phase auf 0^h gesetzt, die wahr-

Epochen des größten und kleinsten Lichtes allein. Das oben gefundene A muß nun zu allen auf den October 1840 reducirten *Pigott's*chen Bestimmungen mit seinem Zeichen hinzugefügt werden, um sie mit den meinigen vergleichen zu können. Diese Vergleichung, so wie das mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen genommene Mittel für jede Phase und dessen Werth $= w + w'$ setze ich hier an

scheinlichen Fehler sind nach der Formel $\sqrt{(e^2 + s^2)}$ berechnet, wo e den W.F. in der Bestimmung des größten Lichtes, s den der Phase bezeichnet; die Gröſſen sind aus ungefährrer Schätzung angenommen.

0 ^h 0'	—	$\eta = \angle d$	3.4 ^m größtes Licht
9 34	$\pm 4^{\text{h}} 46'$	$\eta = \frac{d+\beta}{2}$	3.4
39 45	$\pm 2 22$	$\eta = \beta$	4
72 25	$\pm 2 48$	$\eta = \frac{i+\beta}{2}$	4
91 41	$\pm 3 0$	$\eta = i$	4.5
118 30	$\pm 2 25$	$\eta = \angle i$	4.5 oder 5.4 kleinstes Licht.
127 32	$\pm 1 38$	$\eta = i$	4.5
140 37	$\pm 2 25$	$\eta = \frac{i+\beta}{2}$	4
154 32	$\pm 1 47$	$\eta = \beta$	4
164 18	$\pm 1 44$	$\eta = \frac{\beta+d}{2}$	3.4
172 14	—	$\eta = \angle d$	3.4 größtes Licht.

(Der Beschluß folgt.)

Inhalt.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 113.
Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840. p. 113.

Altona 1841. Februar 25.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 417.

Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840.

Von Herrn Professor *Argelander*.

(Beschluss.)

Der Stern nimmt hiernach in 118½ Stunden vom größten zum kleinsten Lichte ab, und in 53½ Stunden von diesem zu jenem wieder zu; er ist im größten Lichte, d. h. heller als $\frac{\beta + \delta}{2}$,

17½ Stunden, im kleinsten, d. h. kleiner als μ , nahe 36 Stunden; die Zeit der Zunahme verhält sich zur Zeit der Abnahme nahe wie 5 : 11, die des größten zu der des kleinsten Lichtes nahe wie 1 : 2, wobei aber, wie schon früher erwähnt, zu bemerken ist, daß der Unterschied der Helligkeit im wahren kleinsten Lichte von μ größer ist, als der Unterschied des größten Lichtes von der Helligkeit $= \frac{\beta + \delta}{2}$. Künftighin werde ich

auf μ mehr Rücksicht nehmen, und dadurch die Unsicherheit des kleinsten Lichts hoffentlich in engere Gränzen einschließen können.

Schließlich muß ich noch erwähnen, daß ich auf *Westsphals* eigene Berechnung des größten und kleinsten Lichtes aus seinen Beobachtungen, die er in einem eigenen Schriftchen: „Naturwissenschaftliche Abhandlungen, 1^{te} Heft“ in den neuesten Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig Heft II. Danzig 1820. 4^{te}, mitgetheilt hat, aus dem Grunde keine Rücksicht habe nehmen können, weil aus der Vergleichung mit den Beobachtungen selbst hervorgeht, daß die Berechnung nicht ohne Präoccupation gemacht sey.

3. β Persel, Algol.

Das kleinste Licht des Algol habe ich im verflossenen Jahre achtmal vollständig beobachtet; einige andere male fing ich die Beobachtungen erst an, als das kleinste Licht schon vorbei war, sie können höchstens eine Gränze geben, und ich führe sie daher nicht an. Bei jedem beobachteten kleinsten Lichte wurden eine Menge Vergleichen, oft 30 bis 40, immer über 20, mit den umliegenden Sternen, und besonders häufig in der nächsten Umgebung des kleinsten Lichts die Vergleichen mit ρ Persel und α Trianguli angestellt; es würde zu weitläufig seyn, alle diese einzeln anzugeben, auch glaube ich, daß bei diesen Beobachtungen nur der Beobachter selbst im Stande ist, den wahren Moment des kleinsten Lichtes an-

zugeben, indem es nicht gut möglich ist, die kleinen Nuancirungen des Lichtwechsels alle schriftlich anzugeben, und die Erinnerung hier die beste Hilfe gewähren muß. Ich habe daher auch jedesmal, nachdem das kleinste Licht unbestreitbar vorüber war, die Vergleichen aber noch fort dauerten, die Zeit angegeben, die ich für die Mitte des kleinsten Lichtes hielt, und hieran später nichts geändert. Hier nun die Beobachtungen und ihre Vergleichung mit *Wurms* neuesten Elementen (Astronom. Jahrb. 1822. p. 120), nämlich Epoche 1800 Jan. 1. 17^h 54' M. Z. Paris, Periode 2⁸ 20^h 48' 58" 50 mit Rücksicht auf die Lichtgleichung (Astr. Jahrb. 1804. p. 152.)

1840 Febr. 22. 11^h 26' 4" M. Z. Bonn = 11^h 7' 3" M. Z. Paris.
Dauer des kleinsten Lichtes 21'; kleinstes Licht $= > \rho$.

Wurms Elemente 11^h 23' 10" 5 + 8' 51" 5;
Corr. — 24" 7.

Febr. 25. 8^h 21' 3" M. Z. Bonn = 8^h 2' 2" M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes 19'; kleinstes Licht $= > : \rho$.

Wurms Elemente 8^h 12' 9" + 9' 14";
Corr. — 19" 2.

März 19. 6^h 57' 8" M. Z. Bonn = 6^h 38' 7" M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes etwa 20'; kleinstes Licht $= > \rho$.

Wurms Elemente 6^h 43' 57" + 11' 59";
Corr. — 17" 2.

Sept. 1. 14^h 17' 8" M. Z. Bonn = 13^h 58' 7" M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes 10'; kleinstes Licht $> : \text{bis} : > \rho$.

Wurms Elemente 14^h 4' 30" + 5' 33";
Corr. — 11" 3.

Sept. 27. 9^h 37' 4" M. Z. Bonn = 9^h 18' 3" M. Z. Paris. Dauer des kleinsten Lichtes 7'; kleinstes Licht $= < \rho$.

Wurms Elemente 9^h 25' 16" 5 + 2' 37" 5,
Corr. — 9" 6. Diese Beobachtung ist etwas unsicher, weil der Stern ziemlich lange nach dem kleinsten Lichte noch $= \text{bis} = > \rho$ blieb.

1840 Oct. 17. 11^h 1'7 M. Z. Bonn = 10^h 42'6 M. Z. Paris.
Dauer des kleinsten Lichtes 10'; kleinstes Licht
 γ : bis γ : ρ , : α Trianguli.

Wurms Elemente 11^h 8' 6^s + 0' 59^s;

Corr. — 26'5. Der Stern war schon im kleinsten
Lichte, als die Beobachtungen um 10^h 57' angingen.

Dec. 19. 13^h 24'7 M. Z. Bonn = 13^h 5'6 M. Z. Paris.
Dauer des kleinsten Lichtes 14'; kleinstes Licht
= γ bis γ : ρ .

Wurms Elemente 13^h 5' 33^s + 1' 21^s;

Corr. — 1'3.

Dec. 22. 10^h 18'9 M. Z. Bonn = 9^h 59'8 M. Z. Paris.
Dauer d. kleinst. Lichtes 19'; kleinstes Licht γ : ρ .

Wurms Elemente 9^h 54' 31^s5 + 1' 34^s5;

Corr. + 3'7.

Man sieht, daß die *Wurmsche* Periode im Ganzen sehr
genau bestimmt ist, da die Correction im Mittel nur — 13' 16^s
ist, die auf die ungefähr 5160 seit 1800 Jan. 1 verfloßenen
Perioden vertheilt, eine einzelne nur um — 0^s 154 ändern würde.
Auch die Abweichungen von diesem Mittel sind, obgleich
Oct. 17 und Dec. 22 ziemlich bedeutend, doch wohl nicht grö-
ßer, als man sie bei so schwierigen Beobachtungen erwarten
darf. Indes erwecken die Umstände bei den Beobachtungen
Oct. 17 und Dec. 19 die Vermuthung, daß die Periode wirk-
lich variabel sey. Bei der ersten ist schon oben bemerkt, daß
der Stern bei ihrem Anfange schon im kleinsten Lichte war;
die Mitte desselben könnte daher möglicher Weise früher ge-
fallen sein, aber nicht leicht später; 15' nach der angenom-
menen Mitte des kleinsten Lichtes erschien der Stern schon
 γ + ρ . γ : α Trianguli, sehr nahe in der Mitte zwischen ρ Persei
und β Trianguli, und 25' später näher an β als an α Trianguli;
die Helligkeitzunahme war also schon so bedeutend, daß an
eine Täuschung nicht zu denken ist. Eben so wenig läßt sich
aber Dec. 19 das kleinste Licht so weit verschieben, daß es
mit den anderen Beobachtungen in Uebereinstimmung käme,
und ich habe gerade diese Beobachtung als besonders gut ge-
lungen bezeichnet. Daher möchte ich wohl glauben, daß
auch Algols Lichtperiode nicht ganz constant sey. Sehr in-
teressant wäre es, wenn mehrere Beobachter, und namentlich
an verschiedenen Orten, dieselbe Epoche des kleinsten Lichtes
beobachteten, damit man aus den Unterschieden ihrer Angaben
auf die möglich zu behebenden Fehler bei solchen Schätzungen
schließen könnte.

4. β Lyrae.

γ Lyrae hell 3.4^m; α ...4^m; δ und ζ ...4.5^m; ν ...5.6^m.

Sept. 27. 8^h. β sehr schwach, + α s, : α δ und ζ , γ + ν .

— 29. 8^h 30'. β γ + α , = γ .

— 30. 12^h. β γ + α , = γ .

Oct. 7. 11^h. β = γ , vielleicht nur = α γ .

— 8. 9^h. β γ + α , = γ .

— 9. 12^h. β + α γ , : α α , = γ δ , γ : ζ .

— 10. 10^h. β α + γ , : α α , = δ und ζ , von denen heute
bald der eine, bald der andere heller erschien.

— 11. 11^h. β + α γ , : γ δ und ζ , γ : α . Mondchein und
dunstige Luft.

— 12. 6^h 30'. β γ + α , : α γ ; 9^h 30'. β = γ vielleicht so-
gar = γ .

— 13. 9^h. β : α γ , γ + α , + γ ζ und δ .

— 17. 7^h. β α γ ; genauere Beobachtungen verhinderten

Dünste. 8^h 30'. β + α γ , γ + α , = γ $\frac{\gamma + \alpha}{2}$,
 γ : $\frac{\gamma + \delta}{2}$ und $\frac{\gamma + \zeta}{2}$.

— 21. 6^h 30'. β : α bis α : γ , + γ die andern; nicht sehr
klar.

— 24. 8^h. β α : γ , γ + die andern, γ $\frac{\gamma + \alpha}{2}$.

Nov. 9. 6^h. β : α γ , γ + α , + γ δ und ζ .

— 15. 6^h. β = γ , + γ die andern.

— 25. 6^h. β α : γ , : γ α , = γ $\frac{\gamma + \alpha}{2}$.

— 26. 6^h. β = α γ , γ + α .

— 27. 7^h. β = γ .

— 28. 7^h. β α = bis α : γ .

Dec. 13. 6^h 30'. β α + γ , : α α , = γ ζ , γ : δ .

— 14. 6^h 30'. β = γ α , γ : ζ , : γ δ .

— 15. 6^h. β : α γ , : γ α , : γ ζ , γ + δ .

— 16. 6^h 15'. β γ : γ , + γ die andern.

— 17. 6^h. β = γ , γ + die andern.

Um aus diesen Beobachtungen die Epochen des größten
und kleinsten Lichtes herzuleiten, habe ich nach *Westphals*
Untersuchungen in seinen naturwissenschaftlichen Abhandlungen
angenommen, daß die Lichtzunahme im Verhältnisse von 11:12
rascher vor sich geht, als die Lichtabnahme, und habe auch
bei der Reduction auf die Mitte des Octobers die *Westphal-*
sche Periode, nämlich 6^h 10^h 35', zum Grunde gelegt; ich er-
hielt so folgende Epochen des größten Lichtes:

1840 Sept. 29. 20^h reducirt Oct. 19. 3^h 45'

Oct. 7. 22^h — — 20. 19 10

— 12. 19^h — — 19. 5 35

Nov. 27. 3^h — — 19. 11 30

Dec. 16. 7^h — — 19. 7 45

im Mittel Epoche des größten Lichtes Oct. 19. 14^h 21'

für das kleinste Licht erhielt ich

1840 Sept. 27. 8^h reducirt Oct. 16. 15^h 45'

Oct. 10. 2^h — — 12 35

Dec. 13. 15^h — — 15 45

im Mittel Epoche des kleinsten Lichtes Oct. 16. 14^h 42'

Der Unterschied zwischen der Epoche des kleinsten und größten Lichtes ist fast genau derselbe, den *Westphal* gefunden hat: ich glaube aber, daß man für das größte Licht die Beobachtung Oct. 7 ausschließen müsse; dann würde das Mittel werden Oct. 19. 7^h 9', und die Lichtzunahme würde bedeutend rascher erfolgen, als die Lichtabnahme. Doch müssen hierüber weitere Beobachtungen entscheiden, die denn auch erlauben werden, über den Verlauf des Lichtwechsels etwas genaueres anzugeben, und die Periode durch Anknüpfung meiner Beobachtungen an *Goodricks* und *Westphals* in engere Grenzen einzuschließen. Bis jetzt ist sie noch nicht mit der Sicherheit bekannt, daß man über die Anzahl der seit *Westphals* Zeit verfloßenen Perioden etwas genaues bestimmen könnte. Wollte man 1323 dafür annehmen, so würde die Periode aus *Westphals* und meinen Beobachtungen = 6^h 10^m 34^s 56^u folgen; die Beobachtungen des nächsten Jahres werden hierüber hoffentlich entscheiden.

5. δ Cephei.

- δ Cephei... 4.3^m; ... 4^m; ... 5.4; 7 Lacertæ 4^m.
- Sept. 27. 8^h 30'. $\delta < \zeta$. $\zeta > \iota$, $\iota > +s$, = 7 Lacertæ.
- 29. 8^h 30'. $\delta < \zeta$, $\zeta < 7$ Lacertæ, = s .
- 30. 11^h 30'. $\delta < +\zeta$, $+\zeta < \iota$ und 7 Lacertæ, $\iota > s$.
- Oct. 7. 11^h. $\delta = \zeta$, $\zeta > \iota$ und 7 Lacertæ.
- 8. 9^h. $\delta < \zeta$ und ι , $\iota > 7$ Lacertæ.
- 9. 12^h. $\delta < \zeta$, $\zeta < \iota$ bis $+\zeta$, $\iota < 7$ Lacertæ, $\iota > s$, näher an s als an 7 Lacertæ.
- 10. 10^h. $\delta = s$, $\zeta < +\zeta$, ι und 7 Lacertæ.
- 11. 11^h. $\delta = \zeta$.
- 12. 6^h 30'. $\delta = \zeta$ und ι , die mir gleich hell erschienen, $\iota > 7$ Lacertæ; 9^h 30'. $\delta < \zeta$, = ι .
- 13. 9^h 30'. $\delta < \zeta$, $\zeta < \iota$, = $\iota > 7$ Lacertæ.
- 17. 8^h 30'. $\delta < \zeta$, $\zeta > +s$, $\iota > \frac{\zeta + s}{2}$, $\iota < \iota$, = $\zeta > 7$ Lacertæ.
- 24. 8^h. $\delta = \zeta$, $\zeta < \iota$, $\iota > 7$ Lacertæ.
- Nov. 4. 14^h. $\delta < \zeta$, ι und 7 Lacertæ, = s .
- 9. 6^h. $\delta < \zeta$, $\zeta > +s$, = $\zeta < \iota$, = $\iota > 7$ Lacertæ.
- 25. 8^h. $\delta < \zeta$ und ι , = $\zeta < 7$ Lacertæ.
- 26. 11^h. $\delta < \zeta$ bis $+\zeta$, $\zeta < \iota$, $\zeta < \iota$ bis $\iota < 7$ Lacertæ, $\iota > s$, $\zeta < \frac{\zeta + s}{2}$, = $\iota > \frac{\iota + s}{2}$.

- Nov. 27. 7^h. $\delta < \zeta$, $\zeta < \iota$, $\iota > s$.
- 28. 7^h. $\delta = \iota$, $\iota < \zeta$ und ι .
- Dec. 13. 6^h 30'. $\zeta < +\zeta$, $+\zeta < \iota$, $\iota > s$.
- 14. 6^h 30'. $\delta = \zeta$.
- 15. 6^h. $\delta > s$ bis $\iota > +s$, $\zeta < \zeta$, $\zeta < \iota$, $\iota < 7$ Lacertæ, $\iota > \frac{\zeta + s}{2}$.
- 16. 6^h. $\delta = \zeta$, $\iota > \iota$, $\iota > 7$ Lacertæ.
- 17. $\delta < \zeta$ bis $+\zeta$, $\iota > \iota$ bis $\iota > +s$, $\iota < \iota$, $\zeta = 7$ Lacertæ, etwa = $\frac{s + \zeta}{2}$.

Um aus diesen Beobachtungen das größte und kleinste Licht zu berechnen, habe ich angenommen, daß die Dauer der Lichtzunahme sich zu der der Lichtabnahme verhalte wie 5:13. Dies ist das Verhältniß, welches *Westphal* aus seinen Beobachtungen berechnet hat; nach *Goodricks* würde es etwas geringer, nach meinen Beobachtungen sogar noch stärker seyn; um alle Bestimmungen auf dieselbe Epoche zu bringen, habe ich die Periode zu 5^h 8^m 47^s 34^u angenommen; die Beobachtungen geben aber nur folgende wenige Bestimmungen:

größtes Licht 1840 Oct. 12. 6^h 5 reducirt Nov. 2. 17^h 40' $\omega = \frac{1}{2}$
Dec. 15. 21^h ——— 2. 22 40

im Mittel größtes Licht.... 1840 Nov. 2. 21^h 0' $\omega = 1,5$
kleinstes Licht 1840 Sept. 30. 2^h reducirt Nov. 1. 6^h 45
Oct. 11. 5 ——— 1. 16 10
Dec. 14. 12 ——— 1. 13 40

im Mittel kleinstes Licht.... 1840 Nov. 1. 12^h 12' $\omega = 3$

Um diese Epochen mit den von *Westphal* aus seinen eigenen und *Goodricks* Beobachtungen hergeleiteten in Uebereinstimmung zu bringen, muß man zwischen den Epochen von *Goodricks* und *Westphal* 2222, zwischen *Westphals* und meinen Epochen 1591 Perioden annehmen; dann wird die Periode resp. 5^h 8^m 47^s 45^u6 und 5^h 8^m 47^s 20^u4. Wollte man die Anzahl um eins vermehren oder vermindern, so würde die Periode zu bedeutend von den aus *Goodricks* oder *Westphals* Beobachtungen allein abgeleiteten Werthen abweichen; das Mittel wird also elastischer als nahezu richtig angenommen werden müssen.

Fr. Argelander.

Sternbedeckungen und Jupiterstrabanten-Verfinsterungen beobachtet in Bonn von Herrn Professor Argelander.

Die Zeit wurde entweder aus absoluten Sternhöhen, oder aus Durchgängen von Sternen meines Catalogs durch den Vertical des Polaris abgeleitet, und die mittlere Zeit vermittelt der

Angaben des Enckeschen Jahrbuches aus der Sternzeit berechnet. Die Beobachtungen geschahen Anfangs an einem astronomischen Theodoliten, seit dem Herbst 1839 an einem

Universalinstrumente, beide von *Ertel*. Die Buchstaben der Beobachter bedeuten: v. R. Herr Professor v. *Riese*, L. Herr Doctor *Lundahl*, K. Herr *Kysaeus*; Beobachtungen ohne Buchstaben sind von mir. Die Polhöhe des Beobachtungsortes ist nach zahlreichen Untersuchungen des Herrn Dr. *Lundahl*, die derselbe in seiner Inauguraldissertation: de altitudine poli Bonnensi, Helsingforsiae 1840. 4^{to}. bekannt gemacht hat, $50^{\circ} 44' 9''$; die Länge nehme ich zu $25^{\circ} 8' 6''$ in Zeit westlich von Berlin an.

1838.	M. Z.
Nov. 25. Immers. 7. 8 ^m . 50° vom nördl. Horn. $4^h 50' 53''$ 3	
Immers. 6. 7 ^m . nahe dem nördl. Horn 8 4 42,8	
	<i>L und K. + 0,3</i>
Dec. 21. Immers. 9 ^m . 30° vom südl. Horn 7 0 51,4	
	<i>L + 3⁶ K + 5⁶.</i>
Immers. 9 ^m . 75° vom nördl. Horn 7 10 56,4	
Immers. 9 ^m . mitten in den Mond 7 32 29,3 K.	
Dec. 22. Immers. h ² Aquarii..... 6 21 19,3	
	<i>K — 0⁴</i>
Immers. h ⁴ Aquarii..... 7 13 12,8	
	<i>K + 0⁶</i>
1839.	
April 17. Immers..... 9 58 55,6	
Aug. 25. Immers. ϕ Aquarii..... 8 51 44,9 zufrüh.	
	<i>K + 2³ gut.</i>
Oct. 19. Immers. ϕ Aquarii..... 5 36 40,7 sehr gut.	
Dec. 11. Immers. δ Capr..... 3 25 13,5 K. gut.	

1840.	M. Z.
Januar 13. Immers. μ Arietis..... $7^h 55' 4''$ 5 plötzlch.	
— 14. Immers. Plejaden..... 9 14 57,2 v. R.	
	9 27 17,6 K.
	Asterope I..... 9 34 22,5
	9 35 54,2 v. R.
	Asterope II..... 9 40 28,5
März 16. Immers. 56 Leonis..... 7 31 24,9	
	<i>L + 0⁶</i>

Die Beobachtung geschah durch dünnes Gewölke, das den Stern nur schwach durchscheinen ließ, wir halten sie doch für sicher.

April 11. Immers. ν Leonis..... $10^h 31' 37''$ 5 plötzlch.	
	<i>K — 0,2 ebenso.</i>
Dec. 13. Immers. A Leonis..... 10 4 29,7 zweifelhaft.	
	<i>K 0,0</i>
Emers. A Leonis..... 10 18 45,5 plötzlch.	
	<i>K + 0,5 ebenso.</i>

1839.	M. Z.
März 11. Immers. des 1 ^{ten} Jup.-Trab. $11^h 52' 3''$ 6 4L Fr.	
Mai 28. Emers. des 1 ^{ten} Trabanten 10 55 47,3 30z. Fr.	
	43,8 L. Doll.
	52,2 K 4L Fr.
Juli 6. Emers. des 1 ^{ten} Trabanten 9 25 37,9	
	32,4 v. R.
Immers. des 3 ^{ten} Trabanten 9 50 5,3	
	6,3 K.
	<i>Fr. Argelander.</i>

Beweise der beiden ersten Haupttheoreme der Dioptrik.

Von Herrn *Thomas Clausen*.
(Hiesel eine Kupfertafel.)

1. Es seien eine Reihe Linsen, deren Krümmungsmittelpunkte in der Axe *AB* Fig. 1 liegen. Ein Strahl $\mu'P'$, der von der Seite *B* einfällt, gelange, nachdem er durch alle Linsen gegangen, durch *P* nach μ . Die Neigung des einfallenden Strahls mit der Axe sei ω' auf der Seite $P'\mu'$ positiv, auf der entgegengesetzten Seite negativ. Die Neigung des ausgehenden Strahls ω , positiv auf der Seite $F\mu$, negativ auf der entgegengesetzten. Die Brennpunkte, oder der Ort der Bilder unendlich weit entfernter Gegenstände in der Axe seien in *F* und *F'*. Das Bild eines unendlich weit entfernten Puncts in der Ebene $\mu'P'P\mu$ fällt in der auf die Axe senkrechten Grade $F\mu$, insofern man die Abweichung wegen der Gestalt und die zweiten und höhern Potenzen der Größen $F\mu$, ω , $F'\mu'$, ω' vernachlässigt, und die Entfernung des Bildes von der Axe $F\mu$ ist dem Winkel der parallelen Strahlen mit der Axe proportional. Sei daher, wenn dieser Winkel ω' ist, das Bild des unendlich weit entfernten Puncts in μ , und

$$F\mu = f\omega'$$

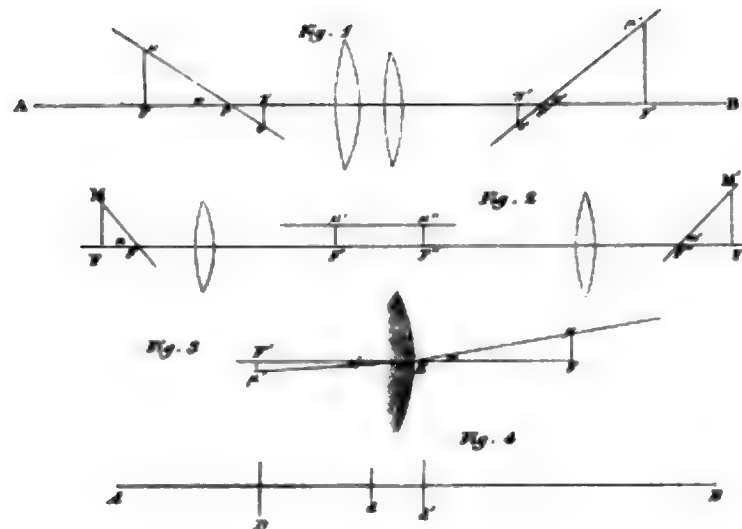
f constant und positiv, wenn das Bild aufrecht ist, im umgekehrten Falle negativ. Eben so sei das Bild eines auf der andern Seite unendlich weit entfernten Puncts in derselben Ebene in μ' , der Winkel der parallelen Strahlen mit der Axe ω , und

$$F'\mu' = f'\omega$$

f' eben so constant und positiv für aufrechte Bilder.

Man sieht leicht, daß das Bild eines Objectes in P' in *P* sein muß, da die beiden *BP* und $\mu'P'$, und also alle übrigen von P' ausgehende Strahlen sich in *P* wieder vereinigen, Seien die Entfernungen des Bildes und Objectes von ihren resp. Brennpuncten *a*, *a'* positiv nach der Seite des resp. andern Brennpuncts, negativ nach der andern Seite, so ist

$$\left. \begin{aligned} F\mu &= a\omega = f\omega' \\ F'\mu' &= a'\omega' = f'\omega \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$



Zu den Aufgaben, Seite 374/375

Multiplirt man diese beiden Gleichungen in einander, so findet man:

$$(2) \dots \dots \dots aa' = ff'$$

Der erste Satz: Das Product der Entfernungen des Bildes und des Objects von ihren resp. Brennpuncten ist eine constante GröÙe.

2. Verbindet man zwei solche Systeme auf eine Axe Fig. 2, von denen die Brennpuncte des ersten in P und P' mit den resp. die GröÙe der Focalbilder bestimmenden Constanten f, f' haben, und das zweite die Brennpuncte in P'' und F'' mit den Constanten f'', f''' : so findet man die Brennpuncte des verbundenen Systems F, F' und ihre resp. Constanten Φ und Φ' folgendermaÙen:

Nach der Formel (2) ist, da das Bild unendlich entfernter Gegenstände durch das erste System in P' ist, von dem wieder ein Bild im Brennpuncte F' des vereinten Systems entsteht,

$$(3) \dots \dots \dots \begin{cases} F''F' \cdot P'F'' = f''f''' \text{ eben so} \\ F'P \cdot F'F'' = ff' \end{cases}$$

Ein mit der Axe paralleler Strahl $\mu' \mu''$ zwischen beiden Systemen, nach dem Austritt aus dem einen, und vor dem Eintritt in das andere, durchschneidet die Axe in den Brennpuncten P und P'' . Nennt man m und m' die resp. Winkel desselben mit der Axe, und bemerkt dafß μ' das Bild eines unendlich weit entfernten Punctes ist, dessen parallele Strahlen also alle mit der Axe den Winkel m bilden; und μ'' das Bild eines unendlich weit entfernten Punctes ist, dessen Strahlen in der Richtung $M'F''$ einfallen; so hat man nach den Bezeichnungen von Art. 1

$$\begin{aligned} F'\mu' &= f'm; & F''\mu'' &= f''m' \\ \text{oder da} & F'\mu' &= F''\mu'' \text{ ist;} & f'm &= f''m'. \\ \text{folglich} & FM &= FF' \cdot m &= \frac{f \cdot f' \cdot m}{F'F''} \end{aligned}$$

$$(4) \dots \dots \dots = \frac{f \cdot f' \cdot m'}{F'F''}$$

$$\text{und} \quad F''M' = F''F' \cdot m' = \frac{f'' \cdot f' \cdot m'}{F'F''}$$

$$(5) \dots \dots \dots = \frac{f'f'' \cdot m}{F'F''}$$

also

$$(6) \dots \dots \dots \Phi = \frac{f \cdot f''}{F'F''}; \quad \Phi' = \frac{f' \cdot f''}{F'F''}$$

$F'F''$ ist positiv zu nehmen, wenn F'' in der verlängerten Linie $F'P'$ fällt, negativ, wenn er zwischen beiden Puncten liegt.

3. Betrachten wir jetzt den Werth dieser GröÙen für eine einzelne Kugelfläche, deren Halbmesser r und Brechungsverhältniß n ist; so finden wir die Entfernung des Brenn-

puncts F von dem Puncte E um $\frac{r}{n-1}$ entfernt; die Entfernung des andern Brennpuncts von demselben Puncte $\frac{nr}{n-1}$, folglich

$$F\mu = \frac{r \cdot m}{n-1}; \quad F'\mu' = \frac{n \cdot r \cdot m'}{n-1};$$

Es ist aber $nm' = -m$ folglich

$$F\mu = -\frac{rnm'}{n-1}; \quad F'\mu' = -\frac{rm}{n-1}$$

also nach den Bezeichnungen Art. 1

$$f = -\frac{rn}{n-1}; \quad f' = -\frac{r}{n-1} \dots \dots \dots (7)$$

Für die zweite Fläche des Glases ist:

$$f'' = -\frac{r'}{n-1}; \quad f''' = -\frac{nr'}{n-1} \dots \dots \dots (8)$$

wenn r' der zweite Krümmungshalbmesser ist. Demnach ist für die Linse nach (6)

$$\begin{aligned} \Phi &= \frac{rr'n}{F'F''(n-1)^2}; \quad \Phi' = \frac{nr'r'}{(n-1)^2 \cdot F'F''} \quad \text{oder} \\ &\Phi = \Phi' \dots \dots \dots (9) \end{aligned}$$

Diese GröÙen bleiben sich demnach nach (6) für zwei und also für jede beliebige Anzahl von Linsen gleich, oder: die GröÙe und Stellung des Bildes astronomischer Gegenstände durch ein beliebiges System von Linsen ist in beiden Brennpuncten gleich.

4. Durch diesen wichtigen von Möbius gefundenen zweiten Hauptsatz verwandelt sich die Gleichung (2) in

$$aa' = ff' \dots \dots \dots (10)$$

Die GröÙen a, a' sind demnach beide zugleich positiv oder negativ, oder Bild und Object liegen beide innerhalb, oder beide zugleich außerhalb der Brennpuncte.

Die Formel (10) läßt sich auch so umformen:

$$\begin{aligned} \{(a-f)+f\} \{(a'-f)+f\} &= ff' \\ (a-f)(a'-f)+f\{(a-f)+(a'-f)\} &= 0 \\ -\frac{1}{f} &= \frac{1}{a-f} + \frac{1}{a'+f} \dots \dots \dots (11) \end{aligned}$$

oder indem man f in $-f$ verwandelt, wodurch der Ausdruck (10) sich nicht ändert,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a+f} + \frac{1}{a'+f} \dots \dots \dots (12)$$

5. Diese zweite Haupteigenschaft der Linsensysteme, dafß $f=f'$ ist Art. 1 macht es möglich, die GröÙen der Bilder astronomischer Gegenstände mit aller Schärfe zu bestimmen (in sofern man die zweiten und höhern Potenzen des Winkels vernachlässigt). Hat man nämlich ein Bild und Object

A und B , wenn ein gegebener Punkt des auf eine getheilte Scale verschiebbare Linsensystem sich in d und d' befindet, und ist D der Ort desselben Punkts, wenn das Bild unendlich weit entfernter Gegenstände sich in dem Orte des Bildes A befindet, so sind $d-D$ und $d'-D$ die beiden Entfernungen des Bildes von seinem Brennpuncte; $x-d$ und $x-d'$ die resp. Entfernungen des Objects B von seinem Brennpuncte also (10):

$$ff = (d-D)(x-d)$$

$$ff = (d'-D)(x-d')$$

woraus man leicht

$$ff = (d-D)(d'-D)$$

findet.

6. Sind $P\pi = da$ und $P'\pi' = da'$ die gleichzeitig stattfinden, so entsteht von dem Punkte v' in v ein Bild. Die GröÙe des Objects verhält sich demnach zur GröÙe des Bildes wie $\pi'v'$ zu πv , oder wie $da'.w':da.w$. Da $aa' = ff'$ ist, so wird $ada' = -a'da$, und da (1) $aw = fw'$; $a'w = fw$; das Verhältniß des Objects zum Bilde $aa'da'w':ad'da.w = a'w':-aw = a':-f = f:-a$.

Th. Clausen.

Schreiben des Herrn Professors *Encke*, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber.

Berlin 1840. Januar 20.

Den Cometen haben wir noch vor zwei Stunden wie ich glaube gut beobachtet, doch wird es wahrscheinlich das letztmal gewesen seyn. Er ist sehr schwach. Vielleicht wird es bei diesem längere Zeit sichtbaren Cometen eine nicht parabolische Bahn geben. Wenigstens ließen sich 3 Beobachtungen vom 27^{ten} Octbr., 20^{ten} Novbr. und 26^{ten} Decbr. in eine Parabel nicht vereinigen, ohne bei der mittleren, wenn die äußersten dargestellt werden, einen Fehler von $+2'28''8$ in Länge und $+5''6$ in Breite zu geben. Wenn nun auch wegen der starken Breite der Fehler in Länge auf $+60''7$ des größten Kreises herabkommt und sich bei Vertheilung auf alle drei Beobach-

tungen beträchtlich verringern wird, so glaube ich doch, daß die übrigbleibenden Fehler verhältnißmäßig zu groß bleiben, weil die AR. sich genauer beobachten läßt, als daß man ihren Fehler mit $\cos \delta$ multipliciren dürfte. Die neuen Elemente waren

Durchgang Nov. 14, 02363 Berl. m. Zt.

$$\begin{array}{rcl} \pi & 22^{\circ} 29' 13'' 2 & \\ \Omega & 248^{\circ} 41' 50,0 & \\ i & 58^{\circ} 16' 6,8 & \\ \log q & 0,172374 & \text{Rechtläufig.} \end{array} \quad \text{M. Aeq. 1841}$$

Sie sind sehr wenig von den früheren verschieden.

Encke.

Positionen des 4^{ten} Cometen von 1840 hergeleitet aus den Bonner Beobachtungen.

Von Herrn Professor *Argelander*.

Die Beobachtungen wurden an dem Ringmicrometer eines 4füÙigen Fraunhofer angestellt, und mit gehöriger Rücksicht auf die eigene Bewegung des Cometen, und wo es nöthig war, auf die Refractiondifferenz reducirt. Die Sternpositionen wurden mit den in der Einleitung zu meinem Cataloge von 560 Sternen gegebenen Daten, auf den *Besselschen* Fundamentalcatalog für die geraden Aufsteigungen, für die Declinationen auf die Lage des Aequators, wie sie mein Catalog annimmt, reducirt. Die mit K bezeichneten sind von Herrn *Kysasus*. N und S bedeutet, daß der Comet beim Durchgange durch das Feld des Micrometers nördlich oder südlich vom Mittelpuncte war; wenn es anging, wurden immer eine gleiche Anzahl nördlicher und südlicher Durchgänge beobachtet, und dann das Mittel genommen.

1840.	M. Z.	Beob.
Nov. 8.	9 14 20,9	$\frac{0}{297 11 49,8}$ $\frac{+60 26 31,2}{3}$ 2 b. NS.
	9 19 18,9	$\frac{0}{297 11 49,8}$ $\frac{+60 26 31,2}{3}$ 3 b. NS.

1840.	M. Z.	Beob.
Nov. 9.	7 49 38,0	$\frac{0}{298 47 16,8}$ $\frac{+60 19 17,7}{6}$ 4 c.d. NS.
	7 54 38,1	$\frac{0}{298 47 16,8}$ $\frac{+60 19 17,7}{6}$ 6 c.d. NS.
— 12.	8 16 56,8	$\frac{0}{304 4 11,1}$ $\frac{+59 49 0,3}{10}$ e. NS.
— 14.	10 7 14,6	$\frac{0}{307 52 7,1}$ $\frac{+59 20 41,3}{6}$ g. NS.
	10 12 25,0	$\frac{0}{307 52 7,1}$ $\frac{+59 20 41,3}{6}$ 6 g. NS.
— 17.	11 2 25,4	$\frac{0}{313 36 37,9}$ $\frac{+58 26 53,2}{10}$ i.k. NS.
— 20.	10 42 59,2	$\frac{0}{319 23 1,8}$ $\frac{+57 18 17,6}{6}$ m.a. NS.
— 25.	10 38 25,2	$\frac{0}{329 2 57,8}$ $\frac{+54 45 48,1}{5}$ o. N.
	11 20 13,2	$\frac{0}{329 6 6,9}$ $\frac{+54 45 48,1}{5}$ 4 p.pr.aeq.
	11 55 44,2	$\frac{0}{329 6 6,9}$ $\frac{+54 45 48,1}{5}$ 3 S.
— 26.	8 37 14,0	$\frac{0}{330 47 9,6}$ $\frac{+54 12 31,7}{5}$ o. S.
	10 34 7,8	$\frac{0}{330 56 13,6}$ $\frac{+54 9 42,8}{5}$ q. N.
— 27.	8 53 21,3	$\frac{0}{332 41 3,5}$ $\frac{+53 34 26,4}{10}$ r. NS.
— 28.	11 59 3,9	$\frac{0}{334 47 10,5}$ $\frac{+52 49 13,9}{8}$ a. S.
Dec. 13.	8 54 58,5	$\frac{0}{358 39 37,0}$ $\frac{+40 15 47,3}{8}$ t.u. NS.
	8 58 0,3	$\frac{0}{358 39 37,0}$ $\frac{+40 15 47,3}{8}$ 8 t.u. NS.
Dec. 14.	8 42 11,2	$\frac{0}{359 58 0,1}$ $\frac{+39 19 59,3}{6}$ v. NS.
	8 42 59,9	$\frac{0}{359 58 0,1}$ $\frac{+39 19 59,3}{6}$ 6 v. NS.
	10 31 42,3	$\frac{0}{359 58 0,1}$ $\frac{+39 15 54,9}{8}$ w. NS.

1840.	M. Z.	Beob.
— 16.	9 23 6,6 9 49 42,2	2 33 28,3 +37 26 23,3 4 δ Andr. S. K. 2 34 39,1 +37 24 59,8 2 ρ — N. K.
— 17.	9 8 9,8	3 46 3,2 +36 30 49,0 13 x NS.
— 19.	9 1 32,5 12 21 38,3	6 7 26,5 +34 40 27,9 9 y. S. 6 16 57,7 +34 32 43,9 8 z. NS.
— 22.	8 15 10,4 8 15 17,7	9 24 52,5 +32 0 6,8 8 a. NS.
— 23.	5 38 18,3 5 38 54,0 8 27 3,7 10 4 20,0	10 21 11,8 +31 13 7,8 5 β NS. +31 7 6,7 10 γ NS. 10 32 57,2 +31 3 11,8 6 δ NS. K.
— 24.	9 2 31,6 11 26 1,3	11 31 28,3 +30 13 57,3 8 s S. 11 37 28,3 +30 8 41,5 8 ζ N.
— 25.	6 54 50,3 6 55 16,8 8 45 40,3 8 46 53,2	+29 27 22,7 7 η NS. 12 26 26,0 +29 23 28,5 9 θ NS.
— 26.	6 20 39,7 6 23 34,6	13 23 59,7 +28 38 16,8 9 ι NS.
— 27.	6 25 43,9 10 37 36,3	14 21 42,0 +27 48 46,3 8 x N. 14 31 22,7 +27 40 17,1 11 λ NS.
— 28.	6 30 59,1 6 32 25,1	15 18 3,0 +27 0 24,7 9 μ NS.
1841.	10 15 36,4	16 26 34,0 +26 53 11,0 7 μ' S. K.
Jan. 9.	6 24 22,0	25 5 31,9 +18 42 28,3 12 ν NS.
— 11.	6 39 47,8	26 31 11,3 +17 33 41,3 8 ξ NS.

Angenommene scheinbare Positionen der Vergleichungssterne.

- h. $296^{\circ}58'35'' + 60^{\circ}30'4''$ am Ringmicrometer bestimmt.
 e. $298^{\circ}1'24,0 + 60^{\circ}24'25,6 = 15$ Cephei B.
 d. $298^{\circ}2'19,0 + 60^{\circ}11'51,5 = 16$ —
 e. $303^{\circ}38'37,8 + 59^{\circ}48'59,3$ am Ringmicr. bestimmt.
 g. $306^{\circ}54'53,3 + 59^{\circ}20'46,8$ ebenso.

i.	$313^{\circ}52'13'' + 58^{\circ}49'22''$	beob. von Bradley u. Bessel
k.	$313^{\circ}18'18,2 + 58^{\circ}12'27,8$	Mem. 1789. Aug. 20.
m.	$319^{\circ}48'57,5 + 57^{\circ}15'49,4$	= P. XXI. 141.
n.	$320^{\circ}5'53,8 + 57^{\circ}23'52,4$	Mem. 1789 Aug. 25.
o.	$330^{\circ}8'59,9 + 54^{\circ}28'43,4$	Mem. 1789 Aug. 23.
	$330^{\circ}9'0,6 + 54^{\circ}28'43,4$	
p.pr.	$326^{\circ}39'18,3 + 56^{\circ}3'4,0$	beob. von Bradley und Struve
seq.	$326^{\circ}39'26,9 + 55^{\circ}3'23,4$	ist dupl. Str. Nr. 2840.
q.	$329^{\circ}24'56,0 + 54^{\circ}7'7,9$	Mem. 1789 Aug. 23.
r.	$332^{\circ}24'18,3 + 53^{\circ}34'28,6$	am Ringmicr. bestimmt.
s.	$334^{\circ}55'48,4 + 53^{\circ}8'37,3$	Mem. 1789. p. 209 u. 210.
t.	$367^{\circ}45'22,7 + 40^{\circ}17'26,3$	Zone 381.
u.	$357^{\circ}48'41,5 + 40^{\circ}14'55,0$	Z. 381 und 440.
v.	$0^{\circ}0'28,1 + 39^{\circ}21'15,9$	Z. 440.
w.	$359^{\circ}51'59,2 + 39^{\circ}16'7,2$	H. C. 6 u. 476. Z. 381. 440. 441.
—	$2^{\circ}12'7,2 + 37^{\circ}48'10,5$	= δ Androm. Fund. Pond.
—	$3^{\circ}11'34,3 + 37^{\circ}5'30,2$	= — Fund. Piazz.
x.	$3^{\circ}47'42,6 + 36^{\circ}33'21,1$	H. C. p. 126. Z. 386.
y.	$6^{\circ}6'12,7 + 34^{\circ}59'6,2$	H. C. p. 126. 389. Z. 386. 439.
z.	$7^{\circ}12'58,2 + 34^{\circ}51'39,6$	P. O. 128. Z. 439.
a.	$10^{\circ}5'21,3 + 32^{\circ}3'40,0$	H. C. p. 349.
β .	$10^{\circ}34'10,4 + 31^{\circ}11'23,4$	H. C. p. 124. Z. 390. Bessels AR. 10 ^a zu klein.
γ .	$10^{\circ}49'0,8 + 31^{\circ}8'25,1$	H. C. p. 124. 349. Z. 390. 438.
δ .	$10^{\circ}51'29,1 + 31^{\circ}2'7,7$	Z. 390.
a.	$11^{\circ}1'44,2 + 30^{\circ}32'1,2$	H. C. p. 124. Z. 390.
ζ .	$11^{\circ}41'48,8 + 29^{\circ}48'9,9$	H. C. p. 124. 307. Z. 390.
η .	$12^{\circ}20'33,8 + 29^{\circ}27'49,2$	H. C. p. 307.
θ .	$11^{\circ}57'57,4 + 29^{\circ}24'26,2$	Z. 390.
ι .	$13^{\circ}45'38,4 + 28^{\circ}38'59,0$	H. C. p. 573.
x.	$14^{\circ}29'9,8 + 27^{\circ}31'17,4$	Z. 447.
λ .	$14^{\circ}37'41,1 + 27^{\circ}41'13,1$	Z. 447.
μ .	$15^{\circ}30'56,8 + 27^{\circ}1'23,7$	H. C. p. 27. Z. 388. 447.
μ' .	$15^{\circ}22'13,6 + 27^{\circ}11'56,0$	Z. 388.
ν .	$24^{\circ}47'7,9 + 18^{\circ}40'7,4$	am Ringmicr. bestimmt.
ξ .	$27^{\circ}33'17,6 + 17^{\circ}35'6,3$	H. C. p. 34. Z. 332.

Fr. Argelander.

Schreiben des Herrn Hofraths Mädler, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber.

Dorpat 1841. Januar 4.

Sie erhalten hierbei das Resultat einer Untersuchung über die Sternbedeckungen durch Planeten, welche bis Ende 1842 statt finden. Es sind alle Sterne des Baily'schen Catalogs, denen ein Planet nahe kommen kann, verglichen worden, jedoch habe ich mich auf die älteren Planeten beschränkt, und bei Mercur nur die hellern Sterne bis zur 6^{ten} Größe, bei den übrigen bis zur 7^{ten} genommen. Es findet sich nur Eine wirkliche Bedeckung und zwar in Europa unsichtbar, nämlich:

1842 Aug. 8. $13^{\text{h}}23^{\text{m}}8^{\text{s}}$ Venus bedeckt den Stern 3^r Gr. β Virginie.

Decl. Venus $+2^{\circ}19'15''$

Decl. Stern $+2^{\circ}19'6,1$

Kleinster Abstand des Sterns: $10''6$ südl. vom Centro der Venus.

Aus diesen geocentrischen Angaben folgt, daß nur auf der Nordhalbkugel der Erde eine Bedeckung, auf der südlichen ein

naher Vorübergang statt finden wird. Nordamerika und Ostasien enthalten die Orte, wo die Bedeckung beobachtet werden kann.

Alle übrigen Sterne bis zur 7^{ten} Größe bleiben über $1'$ von Venus entfernt, nur β Scorpii kommt ihr geocentrisch auf $45''$ nahe und kann in keiner Gegend der Erde eine Bedeckung erleiden.

Bei den übrigen Planeten ist das Resultat gleichfalls ein negatives, nur Saturn geht 1842 am 22^{ten} Januar 2^h Berl. Zeit dem Stern 28 Sagitt. auf $27''6$ nördlich vorüber, da er aber alsdann nahe bei der Sonne steht, so wird nirgend auf der Erde eine Beobachtung statt finden können.

Vorläufig kann ich Ihnen die Nachricht geben, daß Herr v. Schidloffsky so eben eine bedeutende Arbeit beendet hat:

die Ableitung der Nutations-Constante aus sämtlichen Doppler Beobachtungen. Das Endresultat ist 9'219 für die Lunar-Nutation. Sie werden binnen Kurzem die nähern De-

talle dieser sehr sorgfältigen Arbeit erhalten, die ihn 40 Monate hindurch beschäftigte.

Mädler.

Schreiben des Herrn Hofraths *Gauß*, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber.
Göttingen 1841. Febr. 9.

Ich übersende Ihnen hier die hiesigen Beobachtungen der Mondfinsternisse. In einem öffentlichen Blatte fand ich unlängst die Nachricht, daß der Amerikanische Marine-Capitain *Wilkes* dem magnetischen Südpole ziemlich nahe gekommen sei, und daß er in 67° 4' südl. Breite und 147° 30' Länge (ohne Zweifel östlich von Greenwich) die magnetische Abweichung 12° 35' östlich, und die Neigung 87° 30' gefunden habe. Nach einer flüchtig angestellten Rechnung würde ich nun hiernach einstweilen den wirklichen Pol

in 70° 21' südlicher Breite

146 17 Länge

setzen. Dieser Platz liegt demjenigen, welchen meine Theorie (S. 44) angegeben hat, viel näher, als ich selbst erwartet hatte. Der wirkliche Pol liegt, wie ich dort vermuthet hatte, nördlicher, als der nach der Theorie berechnete; aber der Unterschied in der Breite erreicht nur den dritten Theil von dem, auf welchen ich nach Ansicht der Beobachtungen von Hobarttown gefaßt war. Eben so liegt der wirkliche Pol westlicher, als der nach der Theorie berechnete, und hier ist der Unterschied fast genau so groß wie der a. a. O. von mir präsumirte. Uebrigens ist unnöthig zu bemerken, daß in diesen hohen Breiten der Unterschied von sechs Längengraden nur eben so viel bedeutet, wie zwei Breitengrade.

Bei der Mondfinsternis am 5^{ten} Febr. 1841 hat Herr Dr. *Goldschmidt* folgende Ein- und Austritte beobachtet:

	Eintritte.	Austritte.
	13 ^h 11' 29" M. Z.	15 ^h 42' 54" M. Z.
Aristarch	18 6	
Copernicus	19 57	
Euler	20 53	46 20
Tycho	22 15	47 55
Heracides	23 19	48 50
Laplace	27 23	52 7
Pico	32 11	
Manilius	33 5	16 7 48
	33 51	
Plato	33 23	15 47 2
	34 45	48 28
Menelaus	36 46	16 10 56
Plinius	40 17	14 42
Posidonius	43 3 IR.	16 32 Mitte.
	46 50	
Goclenius	46 47	
Hercules	47 34	
Proclus	49 45	24 4
Endymion	50 21	
	51 19	
Picard	54 37	

Die Beobachtungen wurden mit einem 10füßigen Dollond'schen Fernrohre angestellt, dessen Objectiv 42 Pariser Linien Öffnung hat; die angewandte Vergrößerung war 90fach.

Der Mond war während der totalen Verfinsternung gelblichroth, namentlich war diese Farbe im Westen sehr hell, die größern Maren und Flecke blieben sichtbar. Beim Ende der totalen Finsternis zog sich ein lichter bläulicher Schimmer über Grimaldi am Südrande des Mondes hin.

Gauß.

Beobachtung der Mondfinsternis am 5^{ten} Februar auf der Hamburger Sternwarte, von Herrn *Rümcker*.

Die Momente sind zur Secunde angegeben, welche ich zwar bei den übrigen nicht verbürge, aber bei denen mit einem Sterne bezeichneten der Wahrheit sehr nahe glaube.

1	Grimaldus	13 ^h 1' 32 M. H. Z.
2	Gallens	13 4 13
4	Kepler	13 9 42
*3	Aristarch	13 10 55
5	Gassendus	13 11 12
9	Lansbergius	13 13 37
10	Reinoldus	13 17 11
14	Bullialdus	13 17 41
11	Copernicus	13 18 31
7 u. 8	{ Harpalus	13 21 10
	{ Heracides	
21	Tycho	13 22 10
*19	Ins. sin. med.	13 23 55
16 u. 18	{ Timocharis	13 26 19
	{ u. Archimedes	
12	Helicon	13 27 9

*17	Plato	13 ^h 32' 45" M. H. Z.
*24	Manilius	13 33 44
28	Dionisius	13 36 23
*25	Menelaus	13 37 20
22 u. 23	{ Eudoxus und	
	{ Aristoteles	13 38 8
*29	Plinius	13 40 32
*32	Promontorium	
	acutum	13 42 54
*27	Posidonius	13 44 3
40	Tarantius	13 46 6
*35	Proclus	13 50 36
38	Petavius	13 51 35
39	Langrenus	13 52 22
	Anfang der totalen Finsternis	13 55 34

Die Witterung war im Ganzen ungünstig. Bei den heiteren Intervallen war der Schatten aber schärfer begrenzt, als ich es jemals bemerkt habe. Das Ende war Wolken halber durchaus unsichtbar.

Rümcker.

Beweis des von *Jacobi* gefundenen Lehrsatzes, daß ein flüssiges sich um die eine Axe drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Hauptaxen in Gleichgewicht seyn könne.

Von *Herrn Thomas Clausen*.

1. Es seyen die drei rechtwinklichten halben Hauptaxen α, β, γ ; die kleinste α ; die größte γ ; so hat man für einen Punct an der Oberfläche, dessen Coordinaten auf die drei Hauptaxen bezogen, resp. f, g, h sind (*Legendre* Traité des fonctions elliptiques Tome I. Application à la Mécanique Sect. III. 594) wenn man $\alpha = \gamma \cos \varphi$; $\beta = \gamma \sqrt{1 - \sin^2 \varphi}$ setzt und die Integrale von $\varphi = 0$ bis $\varphi = \varphi < \frac{\pi}{2}$ ($\pi =$ halbe

Peripherie des Kreises) stimmt, für die drei Attractionskräfte A, B, C parallel mit den resp. obigen Hauptaxen

$$(1) \dots \begin{cases} A = \frac{3M \cdot f}{\gamma^3 \sin \varphi^3} \int \frac{\tan \varphi^2 d\varphi}{\sqrt{(1 - \sin^2 \varphi^2)}} \\ B = \frac{3M \cdot g}{\gamma^3 \sin \varphi^3} \int \frac{\sin \varphi^2 d\varphi}{(1 - \sin^2 \varphi^2)^{\frac{3}{2}}} \\ C = \frac{3M \cdot h}{\gamma^3 \sin \varphi^3} \int \frac{\sin \varphi^2 d\varphi}{\sqrt{(1 - \sin^2 \varphi^2)}} \end{cases}$$

wo M die Masse des Sphäroids bezeichnet.

Die flüssige Masse ist in Gleichgewicht, wenn die Summe der auf einen Punct an der Oberfläche wirkenden Kräfte auf die Oberfläche senkrecht gerichtet ist. Es sei (*Gauss*, Disquisitiones generales circa superficies curvas) eine Kugelfläche mit dem Halbmesser $= 1$ beschrieben, die durch drei mit den drei Hauptaxen parallele Halbmesser in der Richtung der positiven Coordinaten in den Puncten (1), (2), (3) resp. geschnitten wird. Ein mit der Richtung der Summe der auf den Punct wirkenden Kräfte paralleler Halbmesser schneide die Kugelfläche in L ; so ist, wenn die Summe der Kräfte V ist, die Summe der nach den drei Axen zerlegten Kräfte

$$X = V \cos(1)L; \quad Y = V \cos(2)L; \quad Z = V \cos(3)L.$$

(1) L bedeutet den sphärischen größten Kreis zwischen (1) und L , und eben so (2) L und (3) L resp.

Zieht man ein beliebiges Element auf der Oberfläche des Sphäroids ds , dessen Richtung von obigem Puncte aus mit einem Halbmesser parallel ist, der die Kugelfläche in λ durchschneidet; so werden die Projectionen desselben auf die drei Hauptaxen

$$df = ds \cos(1)\lambda; \quad dg = ds \cos(2)\lambda; \quad dh = ds \cos(3)\lambda$$

18r Bd.

und nach den erwähnten Disquis. p. 4.

$$\cos \lambda L = \cos(1)\lambda \cdot \cos(1)L + \cos(2)\lambda \cdot \cos(2)L + \cos(3)\lambda \cdot \cos(3)L$$

Ist die Richtung von V auf die Oberfläche senkrecht, so ist der Bogen λL dem vierten Theile der Peripherie gleich und sein Cosinus verschwindend. Mithin, wenn man mit $V ds$ multiplicirt und die Werthe von df, dg, dh, X, Y, Z substituirt:

$$0 = X df + Y dg + Z dh \dots \dots \dots (2)$$

Die Gleichung für das Ellipsoid ist:

$$1 = \frac{ff}{\alpha\alpha} + \frac{gg}{\beta\beta} + \frac{hh}{\gamma\gamma};$$

folglich

$$0 = \frac{f}{\alpha\alpha} df + \frac{g}{\beta\beta} dg + \frac{h}{\gamma\gamma} dh \dots \dots \dots (3)$$

Die Gleichungen von (2) und (3) müssen identisch seyn, folglich ist

$$\left. \begin{aligned} X &= \frac{\mu f}{\alpha\alpha} \\ Y &= \frac{\mu g}{\beta\beta} \\ Z &= \frac{\mu h}{\gamma\gamma} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (4)$$

wo μ eine willkürliche GröÙe bezeichnet.

2. Ein materieller Punct an dem Ende einer Linie l befestigt die sich um den andern festen Endpunct in einer Ebene bewegt, strebt sich von dem Mittelpuncte zu entfernen. Ist der Winkel, den die Linie in der Zeit t beschreibt, nt , so ist der Unterschied der Secante und des Halbmessers für den in Zeittheilchen dt beschriebenen Bogen $\frac{1}{2} l n n dt^2$. Die Wirkung einer Anziehungskraft g im Zeittheilchen dt ist $\frac{1}{2} g dt^2$. Die Centrifugalkraft wird demnach durch eine Anziehungskraft $g = l n n$ in Gleichgewicht gehalten, deren Richtung nach dem Centrum der Drehung ist. Sind die Projectionen von l auf zwei in der Ebene der Drehung liegende rechtwinklichte Axen x, y ; so sind, wie man leicht sieht, die nach der Richtung dieser Axen zerlegten Centrifugalkräfte resp $x n n, y n n$.

3. Es drehe sich das sphäroidische Fluidum um die kürzeste Halbaxe α ; so sind die Centrifugalkräfte nach den drei

Axen zerlegt, 0, g_{nn} , h_{nn} , die negativ sind, wenn man die Anziehungskräfte positiv setzt. Die Summe der Anziehungen und Centrifugalkräfte parallel mit den drei Hauptachsen sind also (4)

$$(5) \dots \begin{cases} X = \frac{\mu f}{\alpha\alpha} = \frac{3Mf}{\gamma^3 \sin^3 \varphi} \int \frac{tg \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)}} \\ Y = \frac{\mu g}{\beta\beta} = \frac{3Mg}{\gamma^3 \sin^3 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} - g_{nn} \\ Z = \frac{\mu h}{\gamma\gamma} = \frac{3Mh}{\gamma^3 \sin^3 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{(\sqrt{1-e^2 \sin^2 \varphi})} - h_{nn} \end{cases}$$

Soll daher die Figur während der Umdrehung permanent blei-

$$(7) \dots 0 = (1-e^2 \sin^2 \varphi) \int \frac{\sin \varphi^4 d\varphi}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} - \sin \varphi^2 \cos \varphi^2 \int \frac{tg \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)}} = W$$

$$(8) \dots \frac{dW}{2 \sin \varphi \cos \varphi d\varphi} = -e^2 \int \frac{\sin \varphi^4 d\varphi}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} - (\cos \varphi^2 - \sin \varphi^2) \int \frac{tg \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)}}$$

$$(9) \dots e^2 W + (1-e^2 \sin^2 \varphi) \frac{dW}{2 \sin \varphi \cos \varphi d\varphi} = \{(1-e^2) \sin \varphi^4 - \cos \varphi^4\} \int \frac{tg \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)}}$$

Da die drei Axen von ungleicher Größe angenommen werden, so werden die Fälle $\varphi = 0$, $e = 0$, $e = 1$ nicht berücksichtigt. Die Größe $(1-e^2) \sin \varphi - \cos \varphi^4$ ist negativ für alle Werthe von $\varphi = 0$ bis $\varphi = \varphi'$, wenn $ctg \varphi = \dot{\gamma}(1-ee)$ gesetzt wird, von welchem Werthe an bis $\varphi = \frac{\pi}{2}$ sie positiv ist. Nach der Gleichung (9) sind demnach W und dW nur in dem Falle beide verschwindend, wenn die eine dieser Größen für φ verschwindet. In den übrigen Fällen ist die eine dieser Größen negativ, wenn die andere verschwindet, für $\varphi < \varphi'$; positiv, wenn die andere verschwindet für $\varphi > \varphi'$.

Da dW für alle Werthe von $\varphi = 0$ bis $\varphi = \frac{\pi}{4}$, und also auch W negativ ist, und für $\varphi = \frac{\pi}{2}$ positiv, so ist vermöge der Stetigkeit der Function wenigstens ein Werth von φ , für den $W = 0$ ist. Es sei der kleinste φ' , demnach dW positiv oder $= 0$, da der Werth von W von negativ in positiv übergeht, und also $\varphi' > \varphi$. Es können zwischen diesen und $\varphi = \frac{\pi}{2}$ keine negative Werthe von W statt finden, widrigen-

ben, so muß den drei folgenden Gleichungen Genüge geleistet werden:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\mu}{\alpha\alpha} &= \frac{3M}{\gamma^3 \sin^3 \varphi} \int \frac{tg \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)}} \\ \frac{\mu}{\beta\beta} &= \frac{3M}{\gamma^3 \sin^3 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} - n_n \\ \frac{\mu}{\gamma\gamma} &= \frac{3M}{\gamma^3 \sin^3 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)}} - n_n \end{aligned} \right\} \dots (6)$$

Eliminirt man μ und n_n und substituirt für α und β ihre Werthe, so findet man folgende Bedingungsgleichung:

falls, da W positiv ist für $\varphi = \frac{\pi}{2}$, eine zweite Wurzel φ'' zwischen $\varphi = \varphi'$ und $\varphi = \frac{\pi}{2}$ statt findet, zwischen welcher und φ' , $dW = 0$ und W negativ wäre, wider die Formel (9).

„Es giebt also für jedes e ein und nur ein φ , welches der Bedingungsgleichung (7) $W = 0$ Genüge thut, dessen Werth zwischen $\arctan \frac{1}{\sqrt{1-ee}}$ und $\frac{\pi}{2}$ fällt.“

φ ist daher in allen Fällen größer als $\frac{\pi}{4}$ oder α gleich oder kleiner als $\gamma\sqrt{\frac{1}{2}}$. Die obige Bedingung, daß $(1-e^2) \sin \varphi^4 - \cos \varphi^4$ positiv sein muß, giebt $\frac{1}{\alpha^2} > \frac{1}{\beta^2} + \frac{1}{\gamma^2}$ nach welcher, da die Summe der beiden $\frac{1}{\beta^2} + \frac{1}{\gamma^2} < \frac{1}{\alpha^2}$ ist, die kleinste $\frac{1}{\gamma^2}$ nicht größer als $\frac{1}{2} \frac{1}{\alpha^2}$ seyn kann, oder α nicht größer als $\gamma\sqrt{\frac{1}{2}}$, wie eben gefunden wurde.

Es ist jetzt nur übrig zu zeigen, daß dieser Werth von φ in die Gleichungen (6) substituirt, einen positiven Werth von n_n giebt. Aus den beiden letzten dieser Gleichungen folgt:

$$n_n = \frac{3M}{\gamma^3 e^2 \sin^3 \varphi} \left\{ \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)}} - (1-e^2 \sin^2 \varphi) \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} \right\}$$

Es sei

$$U = \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 \varphi)}} - (1-e^2 \sin^2 \varphi) \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}}$$

so ist

$$\frac{dU}{2 \sin \varphi \cos \varphi d\varphi} = e^2 \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{(1-e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}}$$

Da U und φ gleichzeitig 0 sind und dU für alle Werthe von

$\varphi = 0$ bis $\varphi = \frac{\pi}{2}$ positiv ist, so ist ebenfalls U und mithin auch n_n für diese Werthe positiv.

„Es giebt also, wenn die drei halben Axen α , β , γ des Sphäroids verschieden sind, für jedes gegebene Verhältniß $\frac{\gamma^2 - \beta^2}{\gamma^2 - \alpha^2} = ee$ zwischen 0 und 1 ein und nur ein Ver-

hältniß $\frac{\alpha}{\gamma} < \sqrt{\frac{1}{2}}$, mit welchem sich das flüssige Sphäroid mit permanenter Figur um die kürzeste Axe drehen kann.“

4. Ich will jetzt noch untersuchen, ob das Gleichgewicht möglich ist, wenn sich das Sphäroid um die mittlere Axe dreht. Für diesen Fall werden die Gleichungen (6)

Eliminirt man wieder μ und nn aus diesen Gleichungen, so ergibt sich nach Substitution von α und β folgende Bedingungs-
gleichung:

$$0 = (1 - e^2 \sin^2 \varphi) \sin \varphi^3 \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} - \cos \varphi^3 \int \frac{\sin \varphi^4 d\varphi}{\cos \varphi^3 \sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)}} = W,$$

$$(1 - 2e^2 \sin^2 \varphi) \int \frac{\sin \varphi^2 d\varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} + \int \frac{\sin \varphi^4 d\varphi}{\cos \varphi^3 \sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)}} = \frac{dW}{2 \sin \varphi \cos \varphi d\varphi}$$

$$((1 - e^2 \sin^2 \varphi)^2 + e^2 (1 - e^2) \sin \varphi^4) \int \frac{\sin \varphi^2 d\varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} = W + \frac{\cos \varphi dW}{2 \sin \varphi d\varphi}$$

Wenn eine der Größen W , und dW , verschwindet, ist die andere immer positiv, da $(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^2 + e^2 (1 - e^2) \sin \varphi^4$ positiv ist. Es ist dW , positiv von $\varphi = 0$ bis $\sin \varphi = \frac{1}{\sqrt{2}}$. Ist demnach der kleinste Werth von φ , für welchen $W = 0$, so wird dW , da W , von positiv in negativ übergeht, für diesen Werth von φ negativ, im Widerspruch mit der letzten Gleichung. Das Sphäroid kann sich demnach nicht um die mittlere Axe drehen, wenn die flüssige Masse in Gleichgewicht gehalten werden soll.

5. Nimmt man an, das Sphäroid drehe sich um die läng-

$$0 = (1 - e^2 \sin^2 \varphi) \cos \varphi^3 \int \frac{\sin \varphi^4 d\varphi}{\cos \varphi^3 (1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} - \sin \varphi^3 \int \frac{\sin \varphi^5 d\varphi}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)}} = W''$$

$$-(1 - e^2 \sin^2 \varphi + e^2 \cos^2 \varphi) \int \frac{\sin \varphi^4 d\varphi}{\cos \varphi^3 (1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} - \int \frac{\sin \varphi^5 d\varphi}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)}} = \frac{dW''}{2 \sin \varphi \cos \varphi d\varphi}$$

Da dW'' , von $\varphi = 0$ bis $\varphi = \frac{\pi}{2}$ beständig negativ ist, und $W'' = 0$ für $\varphi = 0$; so kann W'' nicht $= 0$ werden innerhalb dieser Grenzen $\varphi = 0$ ausgeschlossen.

$$\left. \begin{aligned} \frac{\mu}{\alpha\alpha} &= \frac{3M}{\gamma^2 \sin^2 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)}} - nn \\ \frac{\mu}{\beta\beta} &= \frac{3M}{\gamma^2 \sin^2 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^2 d\varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} \\ \frac{\mu}{\gamma\gamma} &= \frac{3M}{\gamma^2 \sin^2 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)}} - nn \end{aligned} \right\} \dots\dots(10)$$

ste Axe, so werden die Bedingungs-
gleichungen für den Fall des Gleichgewichts

$$\left. \begin{aligned} \frac{\mu}{\alpha\alpha} &= \frac{3M}{\gamma^2 \sin^2 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)}} - nn \\ \frac{\mu}{\beta\beta} &= \frac{3M}{\gamma^2 \sin^2 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^2 d\varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}} - nn \\ \frac{\mu}{\gamma\gamma} &= \frac{3M}{\gamma^2 \sin^2 \varphi} \int \frac{\sin \varphi^3 d\varphi}{\sqrt{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)}} \end{aligned} \right\} \dots\dots(11)$$

Eliminirt man wiederum μ und nn , so findet man nach Substitution von α und β die Bedingungs-
gleichung

Es kann demnach das Gleichgewicht nur Statt finden, wenn die flüssige Masse sich um die kürzeste Axe dreht.

Th. Clausen.

Beobachtungen von Sonnenflecken im Jahre 1840.

Von Herrn Hofrath *Schwabe*.

In diesem Jahre konnte ich die Sonne an 263 Tagen beobachten und 152 Fleckengruppen zählen. Am 15^{ten}, 16^{ten} und 17^{ten} April fand ich sie vollkommen fleckenlos und in der Zone, worin die Flecken entstehen, zeigten sich starke Narben und einige geballte Lichtwolken, worin ich mit 64 und 96maliger Vergrößerung des 6ßf. Fraunhoferschen Fernrohrs nur sehr feine Poren entdeckte. Die wenigsten Flecke hatte die Sonne am 7^{ten} und 8^{ten} Decbr., indem nur einige feine, jedoch schon mit dem 3ßf. Fraunhofer 42 und 84mal. Vergrößerung bemerkbaren Punkte sichtbar waren. Vorzüglich große Ansammlungen von Fleckengruppen erzeugten sich nicht; die meisten

Gruppen waren am 1^{ten} und 2^{ten} September vorhanden und dennoch waren zu gleicher Zeit nur sieben sichtbar, worunter sich eine einzige von ausgezeichneter Größe befand. Die größten und reichsten Gruppen dieses Jahres waren vom 19^{ten} bis 27^{ten} April, vom 1^{ten} bis 2^{ten} Mai, vom 12^{ten} bis 19^{ten} Juli, vom 19^{ten} bis 24^{ten} August, vom 1^{ten} bis 5^{ten} September, 17^{ten} bis 28^{ten} October, vom 1^{ten} bis 6^{ten} November und vom 12^{ten} bis 18^{ten} November sichtbar. Am merkwürdigsten war die öftere Wiederkehr dreier Gruppen, von denen die erste 2 Rotationen, die zweite 4 Rotationen und die dritte 8 Rotationen der Sonne aushielt. In den zwei ersten Gruppen war

kein beständiger Flecken bemerkbar, die Gruppen traten nur zu den gehörigen Zeiten und an denselben Orten wieder ein. Die dritte Gruppe zeigte aber, ungeachtet ihrer Veränderlichkeit, einen beständigen Flecken, der zwar an Gestalt und GröÙe, nicht aber im Orte wechselte und 9mal am östlichen Sonnenrande eintrat. Ich füge ein Verzeichniß bei, welches die Eintritte und Austritte so wie die Zeit enthält, als der Flecken bei jeder Revolution sich ungefähr in der Mitte seiner Bahn befand.

Eintritt.	Mitte.	Austritt.
Mai 5.	Mai 11.	Mai 17.
Juni 1 — 2.	Juni 8.	Juni 14.
Juni 29.	Juli 5.	theilweise aufgelöst.
Juli 26.	Aug. 1.	Aug. 8.
Aug. 22.	Aug. 28.	Sept. 3.
Sept. 18?	Sept. 24.	Oct. 1.
Oct. 15?	Oct. 21.	Oct. 28.
Nov. 10.	Nov. 16.	Nov. 22. 23.
Dec. 7.	aufgelöst.	aufgelöst.

In den zwei ersten Vorübergängen war dieser Flecken klein, ohne Nebel und Hof und wurde von ähnlichen etwas kleinern und einigen Punkten begleitet. Beim dritten Vorübergang, wo er den 29^{ten} Juni eintrat, war er nicht wesentlich verändert, löste sich aber bald theilweise auf, so daß ich seinen Austritt nicht genau anzugeben im Stande war; jedoch trat er am 26^{ten} Juli als ein behörter Kernfleckchen regelmäßig ein, und sowohl er als die zu ihm gehörige Gruppe bildeten sich zu einer ansehnlichen GröÙe aus. Bei seinem fünften Ein-

tritte am 22^{ten} August war er nur noch allein vorhanden und änderte sich auch während seines Vorüberganges nicht wesentlich. Am 18^{ten} September konnte ich seinen Eintritt wegen des bedeckten Himmels nicht beobachten, fand ihn aber am 20^{ten} Septbr. fast unverändert, so weit vom östlichen Sonnenrande entfernt, daß er am 18^{ten} eingetroten seyn mußte; dasselbe Ereigniß fand auch bei seinem 6^{ten} Vorübergang statt, wo ich ihn erst am 17^{ten} October sehen konnte, er war von mehreren andern Flecken und Punkten umgeben. Von nun an löste sich die Gruppe immer mehr auf, bis ich den behöften Kernfleckchen zuletzt am 22^{ten} November nahe am Westrande der Sonne allein ohne alle Nebenflecke beobachtete. Am 24^{ten} war er ausgetreten. Sein neunter Eintritt erfolgte am 7^{ten} December, jedoch war nur sehr helles geballtes Lichtgewölk an seiner Stelle sichtbar, worin ich erst am 9^{ten} mit dem 3^{ten} 42 und 84mal Vergrößerung einige feine Punkte erkennen konnte. Wenn man nun noch weiter zurückrechnet und die Revolutions-Periode für diesen Flecken zu ungefähr 27^t annimmt, erhält man für die Mitte seiner Bahn: April 13, März 17. Februar 1840 bleibt er aus. 1839 den 1^{ten} Dec., den 4^{ten} Nov., den 9^{ten} Oct., den 12^{ten} Sept. tritt er regelmäßig in die Mitte ein. Den 16^{ten} Aug. und den 20^{ten} Juli bleibt er aus, steht aber den 23^{ten} Juni wieder in der Mitte, bleibt den 27^{ten} Mai und 30^{ten} April aus, ist am 3^{ten} April in der Mitte sichtbar, den 7^{ten} März und 8^{ten} Febr. unsichtbar und den 12^{ten} Jan. wieder gegenwärtig. Die bekannten Lichtflocken bei der Sonne habe ich in diesem Jahre nicht gesehen.

Schwabe.

Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte.

Von Herrn Observator *Petersen.*

Die hier folgenden Beobachtungen von Sonnenflecken sind mit einem Fraunhofer von 27 Linien Oeffnung, 30 Zoll Brennweite und 60mal Vergrößerung gemacht, der parallactisch aufgestellt und mit einem Troughtonschen Filarmicrometer versehen ist. Die Abstände der Flecken vom nördlichen und südlichen Sonnenrande sind durch Messungen mit diesem Micrometer ermittelt und in Bogen verwandelt in den Beobachtungen durch (S) Süd- rand + gemessener Abstand, (N) Nordrand — gemessener Abstand notirt; später ist jedoch der Kürze wegen nur das Mittel aus beiden, oder der Abstand vom Mittelpuncte der Sonne selbst angegeben, wobei ein nördlicher Abstand der Flecken durch +, ein südlicher durch — bezeichnet ist. Der Rectascensions-Unterschied zwischen dem Flecken und dem ersten und zweiten Sonnenrande ist aus Fäden-Durchgängen an Fäden, welche im Micrometer senkrecht auf der täglichen Bewegung gestellt waren, geschlossen und durch (I) erster Rand + Unterschied in

Zeit, (II) zweiter Rand — Unterschied in Zeit angegeben. Auch hier ist später nur das Mittel aus beiden, oder der Zeitunterschied zwischen dem Mittelpuncte der Sonne und dem Flecken notirt, wo + einen östlichen, — einen westlichen Abstand des Fleckens vom Mittelpuncte der Sonne bezeichnet. Alle Beobachtungen sind von dem Einflusse der Strahlenbrechung befreit, die Parallaxe ist vernachlässigt. In den Rectascensionsbeobachtungen sind fast ohne Ausnahme bei jedem Fäden-Durchgang beide Sonnenränder beobachtet, hingegen habe ich an einzelnen Tagen für die Declinations-Bestimmung nicht den Abstand aller Flecken von beiden Sonnenrändern messen können, in welchen wenigen Fällen (sie sind durch : bezeichnet) stets zur Ermittlung des Declinations-Unterschiedes der aus den übrigen Beobachtungen ich ergebende Sonnendurchmessers angewandt ist, welcher fast immer etwas größer gefunden wurde, als im Berliner Astron. Jahrbuche.

Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte.

1840.	Fleck.	Mittl. Zeit.	AR.	Beob.	Fleck.	M. Zeit.	Declination.	Beob.
Dec. 13	a	1 44 53	I +1 38,40	5	b	0 54,7	N-13' 35,0	2
	a	1 44 53	II -0 43,80	8	a	1 1,0	N-22 17,8	3
	b	1 45 3	I +1 50,73	5	a	1 9,5	S+10 38,1	3
	b	1 45 3	II -0 31,45	8	b	1 16,2	S+19 16,2	3
	a	23 55 3	☉ +0 28,63	2	a	1 26,6	N-22 11,2	3
Dec. 14	a	0 52 9	I +1 26,01	4	b	1 2,5	N-12 48,3	1
	a	0 52 9	II -0 56,21	4	a	1 5,5	N-21 33,5	2
	b	0 52 12	I +1 36,06	4	a	1 33,8	S+11 16,4	3
	b	0 52 12	II -0 46,16	4	b	1 40,0	S+19 59,4	2
	c	0 53 44	I +1 58,00	3	c	1 43,5	S+10 46,8	1
	c	0 53 44	II -0 24,30	3				
Dec. 15	a	0 7 5	I +1 11,03	5	a	23 19,2	S+11 44,6	3
	a	0 7 5	II -1 11,33	5	b	23 25,2	S+20 27,3	3
	b	0 8 18	I +1 22,00	5	c	23 27,5	S+10 34,0	1
	b	0 8 18	II -1 0,32	5	a	23 34,8	N-20 56,9	3
	c	0 8 42	I +1 46,12	5	b	23 40,7	N-12 13,5	3
	c	0 8 42	II -0 36,20	5				
Dec. 16	a	23 43 14	I +0 56,22	4	a	23 30,3	N-20 17,6	3
	a	23 43 14	II -1 26,30	4	b	23 35,3	N-11 35,3	3
	b	23 43 24	I +1 6,82	4	b	0 11,8	S+21 13,7	3
	b	23 43 24	II -1 15,70	4	a	0 15,3	S+12 30,5	3
	c	23 43 50	I +1 52,90	4	d	0 19,5	S+17 33,0	1
	c	23 43 50	II -0 49,62	4	c		wie a	
	d	23 43 3	I +2 17,80	3				
	d	23 43 3	II -0 4,70	3				
	a	23 55 48	☉ -0 14,89	6				
	a	0 3 7	I +0 55,85	2				
	a	0 3 7	II -1 26,35	2				
	b	0 3 18	I +1 6,40	2				
	b	0 3 18	II -1 15,80	2				
Dec. 18	a	23 36 52	I +0 28,67	8	a	0 10,9	S+13 15,0	3
	a	23 36 52	II -1 54,05	8	b	0 15,1	S+22 7,1	3
	b	23 36 6	I +0 37,37	6	d	0 18,6	S+18 48,6	2
	b	23 36 6	II -1 45,33	6	a	0 21,7	S+13 20,7	3
	e	23 36 31	I +1 18,04	5	a	0 26,8	N-19 27,8	3
	e	23 36 31	II -1 4,62	5	a	0 30,6	N-19 27,7	3
	d	23 38 12	I +2 0,30	4	d	0 33,6	N-14 4,2	2
	d	23 38 12	II -0 22,52	4	e	0 35,1	N-12 53,5	1
	a	23 56 19	☉ -0 43,00	6	b	0 37,6	N-10 40,8	3
Dec. 19	a	23 38 15	I +0 17,68	4	a	23 47,6	N-19 18,4	3
	a	23 38 15	II -2 4,93	4	d	0 3,1	N-13 34,9	3
	b	23 37 52	I +0 25,10	3	e'	0 5,9	N-12 55,8	2
	b	23 37 52	II -1 57,33	3	e''	0 8,1	N-11 56,9	2
	e'	23 38 57	I +0 59,43	4	b	0 10,6	N-10 23,8	3
	e'	23 38 57	II -1 23,18	4	b	0 14,9	S+22 17,1	3
	e''	23 39 5	I +1 7,90	4	e'	0 17,1	S+20 47,8	2
	e''	23 39 5	II -1 14,70	4	e'	0 19,1	S+19 50,1	2
	d	23 39 45	I +1 46,98	4	d	0 22,6	S+19 12,9	3
	d	23 39 45	II -0 35,63	4	a	0 26,1	S+13 26,2	3
	a	23 56 38	☉ -0 53,75	5				

Bemerkungen.

a hat einen ganz schwarzen Kern 35" lang und 31" breit und ist von einer Wolke umgeben. b hat einen etwas länglichen schwarzen Kern von einer Wolke umgeben etwa 10" lang und 5" breit.

Der Flecken c besteht aus mehreren blassen wolkenartigen Punkten, von welchen der vorangehende grössere beobachtet ist.

Alle Flecken hatten heute ein verändertes Ansehen. a schien sich gedreht, b sich in 3 Punkte, ein gleichseitiges Dreieck bildend, verwandelt zu haben, beide Flecken wie früher von einer Wolke umhüllt. Den Flecken c bilden 3 Punkte beinahe von gleicher Grösse und in fast gerader verticaler Linie. d war nur als ein schwaches kleines Pünctchen nahe am 2^{ten} Sonnenrande zu sehen.

Der Fleckene, welcher zwischen Dec. 16 und heute ungefähr mitten auf der Sonne entstanden war, besteht aus mehreren kleinen bläulichen schwarzen Punkten, von welchen der vorangehende grössere beobachtet ist. Der Flecken c hatte sich in leichtes Gewölk aufgelöst.

Der Flecken e zeigte heute zwei deutliche Pünctchen, zwischen welchen leichtes Gewölk war. Beide Punkte sind beobachtet. Der Fleck c war kaum mehr zu sehen.

1840	Fleck.	Mittl. Zeit.	AR.	Beobh.	Fleck.	M. Zeit.	Declination.	Beobh.
Dec. 21	a	0 ^h 20' 32"	I +0' 3' 54	14	a	23 ^h 40' 9	S +15' 20" 6	3
	a	0 20 32	II -2 19,00	15	d	23 44,6	S +20 14,8	2
	b	0 20 37	I +0 8,68	14	e'	23 47,6	S +20 21,8	2
	b	0 20 37	II -2 18,87	15	e''	23 50,1	S +21 48,3	2
	e'	0 14 50	I +0 27,50	7	b	23 54,3	S +22 25,8	3
	e'	0 14 50	II -1 55,08	9	a	23 58,3	S +13 21,7	3
	e''	0 12 49	I +0 39,17	6	a	1 8,6	S +13 26,6	3
	e''	0 12 49	II -1 43,27	7	a	0 50,1	N -19 18,3	6
	d	0 23 40	I +1 13,90	9	d	0 55,1	N -12 27,7	2
	d	0 23 40	II -1 8,56	10	e'	0 57,1	N -12 14,5	2
					e''	0 59,1	N -10 55,9	2
					b	1 2,1	N -10 11,0	3

Bemerkungen.

Die Flecken a und b, welche heute dem ersten Sonnenrande sehr nahe standen, waren nur wie Striche zu sehen. In dem Flecken e waren die beiden beobachteten Punkte ziemlich deutlich und in Gewölk gehüllt. d wie früher nur klein und schwach, hatte aber heute etwas Gewölk hinter sich.

1840	Fleck.	Mittl. Zeit.	Fleck.— \odot in AR.	Beobh.	Fleck.	Mittl. Zeit.	Fleck.— \odot in Decl.	Beobh.
Dec. 23	e'	23 ^h 55' 49"	-1' 5' 56	5	e'	0 ^h 28' 13"	+4' 14" 8	4
	e''	23 55 58	-0 54,38	5	e''	0 28 36	+5 48,5	4
	d	23 57 53	-0 29,44	4	d	0 27 51	+4 47,1	4
	f'	0 2 36	+1 4,65	8	f'	0 27 36	+1 23,9	4
	f''	0 2 36	+1 8,93	5	f''	0 27 36	+0 59,1	4
Dec. 26	f'	0 7 23	+0 31,29	4	f'	0 8 9	+2 41,2	4
	f''	0 7 31	+0 39,09	4	f''	0 8 9	+2 17,7	4
	g	0 7 56	+1 4,96	4	g	0 7 24	+0 28,3	4
	h	0 7 58	+1 6,51	4	h	0 6 54	-3 33,0	4
1841								
Jan. 2	f''	1 8 53	-1 2,14	3	f''	1 23 9	+2 54,6	2
	i	1 10 34	+0 39,46	3	i	1 21 24	+2 59,6	4
Jan. 10	i	0 10 25	-1 6,59	4	i	0 9 4	+1 53,7	6
	b	0 11 54	+0 23,71	4	b	0 12 49	+5 25,0	6
	e,	0 12 22	+0 52,21	4	e,	0 13 0	+4 9,0	6
	e,,	0 12 30	+0 59,54	4	e,,		wie e,	

Bemerkungen.

Die Fleckengruppe e fast unverändert wie Dec. 21. d kaum mehr sichtbar. f' und f'' zwei ganz kleine doch ziemlich deutliche Punkte am östlichen Sonnenrande.

Die Flecken f', f'', g und h kleine schwache Pünctchen, nur in f'' schien mitunter ein kleiner schwarzer Kern durch.

f'' wie früher. i hatte einen deutlichen schwarzen Kern in Wolken gehüllt. Die Flecken g und h waren nicht mehr zu sehen.

i erschien nur als ein schwarzer Punct am westlichen Sonnenrande. b hatte einen schwarzen dreieckigen Kern, etwa wie den größeren südl. von den dreien, aus welchen der Flecken nach Dec. 16 bestand, er war in eine Wolke gehüllt und ihm folgten drei kleine Pünctchen mit etwas Nebel. e, und e,, sind die beiden äußeren Punkte einer Gruppe, welche nur aus schwachen Pünctchen und leichtem Gewölk bestand.

Jan. 20 und 28 fand ich die Sonne fleckenlos.

Stellt man die Beobachtungen eines jeden Fleckens zusammen, und berechnet daraus die heliocentrischen Längen und Breiten, so ergibt dies folgende Uebersicht:

Flecken a.				
Mittl. Zeit. 1840.	Flecken — Sonne in Länge. in Breite.		Heliocentrische Länge. Breite.	
Dec. 13,07292	+ 6' 39" 5	-5' 23" 0	56° 6' 56"	-19° 14' 23"
14,03611	+ 3 42,0	-4 57,4	68 55 21	-17 39 7
15,00556	+ 0 11,1	-4 35,0	82 58 20	-16 16 44
15,99514	- 3 17,5	-4 1,8	96 38 55	-14 16 9
18,01806	- 9 48,5	-3 20,0	124 32 2	-11 46 24
19,00868	-12 17,7	-3 9,4	137 50 31	-11 8 45
21,01426	-15 31,3	-2 59,7	165 22 18	-10 34 57
Flecken b.				
Dec. 13,07292	+ 8 54,9	+3 25,3	47 45 38	+12 5 26
14,03611	+ 5 31,6	+3 53,3	62 17 35	+13 45 38
15,00556	+ 2 17,3	+4 14,7	75 18 51	+15 2 39
15,99514	- 1 14,5	+4 46,4	89 12 28	+16 58 25

Mittl. Zeit. 1840.	Flecken — Sonne in Länge. in Breite.		Heliocentrische Länge. Breite	
Dec. 18,01806	- 8' 27"	+5' 31" 0	118° 15' 6"	+19° 43' 36"
19,00868	-10 44,9	+5 45,1	132 24 24	+20 57 13
21,01426	-14 22,7	+6 5,1	161 39 12	+21 54 46
41,00826	+ 6 14,5	+4 32,5	86 44 22	+16 7 30

Fleckengruppe c.

Dec. 14,03611	+11 2,9	-5 1,6	37 19 42	-17 55 58
15,00556	+ 8 17,3	-5 23,7	51 8 21	-19 16 45
15,99514	+ 5 5,7	-3 41,5	66 0 6	-13 3 6

Flecken d.

Dec. 15,99514	+15 12,7	+1 44,1	14 53 18	+ 6 6 23
18,01806	+11 4,5	+2 38,3	43 19 56	+ 9 17 37
19,00868	+ 8 3,8	+2 57,1	57 37 38	+10 24 10
21,01426	+ 0 36,8	+3 53,6	87 33 37	+13 46 0
23,01944	- 6 45,2	+4 52,5	117 27 19	+17 20 48

Fleckengruppe e.

Mittl. Zeit. 1840.	Flecken — Sonne		Heliocentrische	
	in Länge.	in Breite.	Länge.	Breite.
Dec. 18,01806	+ 1° 20' 1	+ 3° 32' 9	81° 55' 15"	+ 12° 31' 57"
19,00868	— 2 51,9	+ 3 24,1	98 2 39	+ 12 0 22
19,00868	— 0 56,3	+ 4 24,6	91 8 39	+ 15 38 21
21,01426	— 10 4,0	+ 4 2,2	129 14 31	+ 14 17 58
21,01426	— 7 23,1	+ 5 25,1	118 22 46	+ 19 21 29
23,01944	— 14 33,5	+ 4 26,0	159 50 2	+ 15 46 13
23,01944	— 12 26,9	+ 5 58,2	146 49 12	+ 21 26 56
41,00859	+ 12 35,5	+ 2 18,3	59 0 18	+ 8 6 43
41,00859	+ 14 16,4	+ 2 3,0	48 19 26	+ 7 13 3

Flecken f'.

Dec. 23,01944	+ 14 49,5	+ 1 11,0	26 10 42	+ 4 9 23
26,00535	+ 7 16,6	+ 2 25,0	68 7 40	+ 8 29 42

Flecken f''.

Dec. 23,01944	+ 15 48,8	+ 0 45,1	15 38 57	+ 2 38 37
26,00535	+ 9 3,1	+ 1 57,5	60 58 14	+ 6 52 49
23,05695	— 14 0,5	+ 4 10,7	164 38 40	+ 14 50 1

Flecken g.

Dec. 26,00535	+ 14 54,9	— 0 5,4	28 47 30	— 0 19 2
---------------	-----------	---------	----------	----------

		Beobachtete		Berechnete		Fehler der Beob.	
		Länge.	Breite.	Länge.	Breite.	in Länge.	Breite.
1840	Dec. 13	+ 8° 54' 9	+ 3° 25' 3	+ 8° 54' 8	+ 3° 23' 6	— 0' 1	— 1' 7
	— 14	+ 5 31,6	+ 3 53,3	+ 5 46,8	+ 3 49,7	+ 15,2	— 3,6
	— 15	+ 2 17,3	+ 4 14,7	+ 2 21,6	+ 4 17,0	+ 4,3	+ 2,3
	— 16	— 1 14,5	+ 4 46,4	— 1 13,8	+ 4 44,4	+ 0,7	— 2,0
	— 18	— 8 2,7	+ 5 31,0	— 8 5,3	+ 5 32,0	— 2,6	+ 1,0
	— 19	— 10 44,9	+ 5 46,1	— 10 50,8	+ 5 48,4	— 5,9	+ 3,3
	— 21	— 14 22,7	+ 6 5,1	— 14 29,0	+ 6 2,3	— 6,3	— 2,8
1841	Jan. 10	+ 6 14,5	+ 4 32,5	+ 6 14,5	+ 4 39,7	0,0	+ 7,2

Die Fehler in Länge scheinen eine längere Dauer der Umdrehung der Sonne um ihre Axe zu bedingen als die obige aus den Beobachtungen Decbr. 16 und Januar 10 abgeleitete; da aber die übrigen Flecken größtentheils eine kürzere Umdrehungszeit als 25½ Tage ergeben, so glaube ich noch nichts darin ändern zu dürfen. Der große Fehler in Länge Decbr. 14 läßt sich nur durch eine Aenderung der Figur des Fleckens erklären, denn sämtliche acht beobachteten Fädenantritte an diesem Tage, stimmten unter sich bis auf ein paar Zehntel einer Zeitsecunde und können keine ganze Secunde unrichtig sein. Eine ähnliche Bewandniß wird wahrscheinlich bei der beobachteten Breite Januar 10 Statt gefunden haben; bis Decbr. 15 sah ich den schwarzen Kern dieses Fleckens vertical länglich, von Decbr. 16 an erschien er durch schmale Lichtfäden in drei Punkte getrennt, von welchen der mittlere südliche Punkt der größere war, und Jan. 10 hatte der Flecken wieder nur einen schwarzen Kern, ungefähr von der Größe des mittleren am 16^{ten} Dec. Ist also der am 10^{ten} Jan be-

Flecken h.

Mittl. Zeit. 1840.	Flecken — Sonne		Heliocentrische	
	in Länge.	in Breite.	Länge.	Breite.
Dec. 26,00535	+ 15° 6' 9	— 4° 7' 4	21° 32' 18"	— 14° 38' 34"

Flecken l.

Dec. 33,05695	+ 9 18,0	+ 2 9,6	67 2 7	+ 7 35 2
41,00723	— 14 59,8	+ 4 8,6	122 6 32	+ 14 43 26

Da nun die Sonne mehr als eine Revolution zwischen der ersten und letzten Beobachtung des Fleckens b gemacht hat, so habe ich aus den Beobachtungen dieses Fleckens drei Normalörter gebildet mit Bezug auf die beobachtete Länge Jan. 10, und aus denselben folgende vorläufigen Elemente für die Rotation der Sonne gefunden:

Länge des aufsteigenden Knotens des Sonnen-

Aequators..... $\Omega = 73^{\circ} 29' 0''$

Neigung des Sonnen-Aequators gegen die

Ebene der Erdbahn..... $i = 6^{\circ} 50' 40''$

Dauer der Umdrehung der Sonne um ihre

Axe..... $T = 25^{\circ} 4^h 30'$

Heliocentrische Declination (Sonnen-Breite)

von b..... $\delta = +14^{\circ} 53' 4''$

Die mit diesen Gegebenen berechneten geocentr. Oerter des Fleckens b, verglichen mit den beobachteten stellen sich wie folgt:

obachtete schwarze Punkt wirklich der südliche der drei, woraus der Flecken nach December 16 bestand, so mußte die nördliche Breite zu klein beobachtet werden, wie es auch der Fall gewesen ist. Noch bemerke ich, daß Decbr. 16 die Breite der den Flecken b umhüllenden Wolke $48''$ gefunden wurde, wonach ich aus der entworfenen Zeichnung, die Breite der schwarzen Flecken auf $20''$ schätze und die Breite des größeren auf $12''$, mithin wäre hiernach, wenn die obige Vermuthung richtig ist, die beobachtete Breite Januar 10 um circa $4''$ zu klein, und es bliebe also nur noch ein Fehler von $3''$ in der Beobachtung nach, ein Fehler, der bei diesen Beobachtungen nicht verbürgt werden kann.

Es wird überhaupt immer schwer halten Beobachtungen an verschiedenen Tagen in Uebereinstimmung zu bringen, weil es nicht leicht ist, durch die veränderliche Figur der Flecken zu verschiedenen Zeiten denselben Punkt zu erkennen; und in demselben Verhältniß werden die Elemente für die Rotation

der Sonne ungenau bleiben, so lange man nicht diese Schwierigkeit, wenigstens zum Theil, zu beseitigen weiß. Es scheint mir daher die erste Aufgabe zu sein, durch eine fortgesetzte Beobachtung aller Sonnenflecken eine nähere Kenntniss ihrer Natur zu erlangen zu suchen, und zu sehen, ob sie vielleicht nicht von Oertlichkeiten auf der Oberfläche der Sonne selbst abhängen, in welchem Falle sie wieder auf derselben Stelle der Sonne erscheinen müssen, wenn dies auch erst nach längerer Zeit und unter verschiedener Figur der Fall sein wird. Es kommt also darauf an, die Sonnenlänge, von einem beliebigen Punkte auf der Sonne gezählt, und die Sonnenbreite eines jeden Fleckens zu ermitteln. Mit der schon beiläufig gefundenen Länge des aufsteigenden Knotens des Sonnen-Aequators und dessen Neigung gegen die Erdbahn läßt sich aus jeder Beobachtung eines Fleckens, dessen heliocentrische AR. und Declination berechnen, kennt man also für den Augenblick der Beobachtung die heliocentrische AR. desjenigen Sonnen-Meridians, den man als den ersten angenommen hat, so ist die Differenz der heliocentrischen AR. zwischen beiden die Sonnenlänge des Fleckens, und die berechnete heliocentrische Declination selbst dessen

Sonnenbreite. Die letztere erhält man immer mit einer Genauigkeit, die nur von der Güte der Beobachtung selbst größtentheils abhängt, hingegen ist die Sonnenlänge immer von der Umdrehungszeit der Sonne um ihre Axe abhängig und wird um desto unrichtiger gefunden werden, je größer die Zwischenzeit zwischen der Beobachtung des ersten Sonnen-Meridians und des zu bestimmenden Fleckens ist, und dieser Umstand wird machen, daß man, so lange die Dauer einer Sonnen-Revolution nicht schärfer bestimmt ist als bis jetzt, nach Jahren gar kein Urtheil mehr über die Sonnenlänge eines beobachteten Fleckens haben kann. Da aber oft zu gleicher Zeit mehrere Sonnenflecken sichtbar sind, so giebt es noch ein Mittel, um auf die Identität derselben wenigstens schließen zu dürfen, nemlich wenn sowohl die Sonnenbreiten dieser Flecken als auch ihre Differenzen in Sonnenlänge mit denen früher beobachteter Flecken innerhalb der Grenzen, welche die Genauigkeit der Beobachtungen bedingen, zusammen passen. Um nun zu versuchen, wie weit dieses gelingen wird, sind die vorstehenden Beobachtungen von Sonnenflecken gemacht, die ich so lange und oft als es mir möglich ist fortsetzen werde.

(Der Beschluß folgt.)

V e r m i s c h t e N a c h r i c h t e n .

Die von Herrn Clausen in Nr. 406 dieser Blätter gegebene Zusammenstellung der periodischen Gleichungen in den Mondstafeln findet sich schon mit kleinen Abweichungen in dem 3ten Theile von Herrn Lubbocks Theorie of the Moon. Herr Clausen hat seine Rechnungen doppelt gemacht.

Von dem Herrn wirklichen Staatsrath v. Struve habe ich erfahren, daß v. Ura. maj. ihm die Aberrationsconstante $= 20^{\circ}49$ gegeben hat mit dem wahrscheinlichen Fehler von $0^{\circ}04$. Der Stern ist 10mal im Maximum und 9mal im Minimum der Aberration beobachtet.

Herr Professor Gerling schreibt mir folgendes:

„Die Vergleichung zwischen Ihrer Basis und der bei München gemessenen, die sich schon im ersten Heft (S. 93) so überaus vorthellhaft stellte, erweist nun bei der definitiven Reduction eine vollkommene Uebereinstimmung, denn die betreffende Dreiecks-Seite ist

nach Ihrer Basis 10072,686 rhein. Ruthen
der Münchner 10072,684 „ „

Rücksichtlich der Längenunterschiede ergeben sich aber merkwürdige Differenzen zwischen den geodätischen und astronomischen Bestimmungen. Namentlich wird es wenigstens wahrscheinlich, daß Altona und Göttingen, astronomisch verglichen, um $0^{\circ}6$ in Zeit differiren, und zwar Göttingen östlich von Altona.“ S.

I n h a l t .

- (zu Nr. 417.) Beobachtungen einiger veränderlichen Sterne im Jahre 1840. Von Herrn Professor Argelander (Beschluß.) p. 129. — Sternbedeckungen u. Jupiterstrabanten-Verfinsterungen beobachtet in Bonn von Herrn Professor Argelander. p. 133. — Beweise der beiden ersten Haupttheoreme der Dioptrik. Von Herrn Thomas Clausen. p. 135. — Schreiben des Herrn Professors Encke, Directors der Berliner Sternwarte, an den Herausgeber. p. 139. — Positionen des 4ten Cometen von 1840 hergeleitet aus den Bonner Beobachtungen. Von Herrn Professor Argelander. p. 139. — Schreiben des Herrn Hofraths Mädler, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber. p. 141. — Schreiben des Herrn Hofraths Gauss, Directors der Göttinger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 143. — Beobachtung der Mondfinsternisse am 5ten Februar auf der Hamburger Sternwarte von Herrn Rüchker. p. 143.
- (zu Nr. 418.) Beweis des von Jacobi gefundenen Lehrsatzes, daß ein flüssiges sich um die eine Axe drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Hauptaxen in Gleichgewicht sein könne. Von Herrn Thomas Clausen. p. 145. — Beobachtungen von Sonnenflecken im Jahre 1840 von Herrn Hofrath Schwabe. p. 149. — Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator Petersen. p. 151. — Vermischte Nachrichten. p. 159.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 419.

Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte.

Von Herrn Observator *Petersen*.

(Beschluss.)

Mit den aus den Beobachtungen des Fleckens *b* berechneten Elementen für die Rotation der Sonne finde ich für die übrigen Flecken folgende Sonnenlängen und Breiten:

Flecken *a*.

	Heliocentr.	Sonnen	
	AR.	Länge.	Breite.
1840 Dec. 13	340° 30' 0"	— 4° 43' 0	— 17° 4,3
— 14	353 18 47	— 3 45,8	— 16 58,8
— 15	7 26 41	— 4 2,3	— 17 17,3
— 16	21 23 55	— 3 50,9	— 16 52,0
— 18	49 55 46	— 3 27,9	— 17 3,4
— 19	63 35 50	— 2 59,4	— 17 17,9
— 21	91 56 44	— 2 39,4	— 17 25,4
	Mittel	— 3 38,4	— 17 8,4

Flecken *b*.

0 0,0 | + 14 53,4

Flecken *c* (Gruppe).

1840 Dec. 14	322 17 16	27 15,7*	— 13 49,0*
— 15	335 37 17	27 47,1*	— 16 33,7*
— 16	251 0 27	27 32,6*	— 12 4,2*

Flecken *d*.

1840 Dec. 16	301 58 35	75 34,5	+ 11 56,0.
— 18	331 0 20	75 27,5	+ 12 40,5
— 19	345 27 55	75 9,5	+ 12 12,0
— 21	15 35 35	73 41,8	+ 12 0,8
— 23	45 16 23	72 40,6	+ 12 32,1
	Mittel	74 30,8	+ 12 21,3

Flecken *e* (Gruppe).

1840 Dec. 18	9 52 26	36 34,7*	+ 11 26,5
— 19	25 42 58	34 54,5	+ 9 5,7
— 21	56 31 56	32 45,4	+ 8 36,8
— 23	86 26 42	31 30,3	+ 8 56,4
1841 Jan. 10	346 34 3	28 30,3	+ 9 45,9
	Mittel	31 55,1	+ 9 6,2

Flecken *e* (Gruppe).

1840 Dec. 19	19 20 54	41 16,5	+ 13 27,9
— 21	46 21 13	42 56,2	+ 14 27,8
— 23	73 58 11	43 58,8	+ 14 52,8
1841 Jan. 10	335 47 16	39 17,0*	+ 10 4,8:.*
	Mittel	42 43,8	+ 14 16,2

Flecken *f*.

	Heliocentr.	Sonnen	
	AR.	Länge.	Breite.
1840 Dec. 23	313° 14' 26"	164° 42' 5	+ 9° 10' 0
— 26	355 41 58	164 55,6	+ 9 4,3:
	Mittel	164 49,0	+ 9 10,0

Flecken *f*.

1840 Dec. 23	302 31 16	175 25,7	+ 8 25,7
— 26	348 22 51	172 14,7	+ 8 18,8
1841 Jan. 2	91 8 0	170 17,0	+ 7 59,4
	Mittel	172 39,1	+ 8 14,6

Flecken *g*.

1840 Dec. 26	315 29 10	205 8,4	+ 4 29,6
--------------	-----------	---------	----------

Flecken *h*.

1840 Dec. 26	307 10 18	213 27,3	— 9 13,1
--------------	-----------	----------	----------

Flecken *i*.

1841 Jan. 2	354 30 9	266 54,8	+ 8 17,8
10	108 41 9	266 52,3	+ 8 13,7
	Mittel	266 53,5	+ 8 15,8

Bei den mit einem * bezeichneten Resultate ist die Identität des Fleckens zweifelhaft.

Für die Dauer einer Umdrehung der Sonne um ihre Axe würde aus den Beobachtungen

des Fleckens <i>a</i>	25 14 ^h 16
— <i>b</i>	25 4 30
— <i>d</i>	24 11 52
— <i>e</i>	24 16 27
— <i>f</i>	24 7 34

erfolgen.

Betrachtet man nun die berechneten Sonnen-Längen und Breiten, so scheint deutlich daraus hervorzugehen, daß die Flecken fast alle ihren Ort auf der Oberfläche der Sonne ändern, und zwar nach verschiedenen Richtungen, doch meistens parallel mit dem Sonnenäquator. Selbst die Beobachtungen der Flecken *e*, *e** in der Gruppe *e*, Dec. 19, 21 und 23, wo kein Zweifel vorhanden ist, daß dieselben Flecken beobachtet sind, deuten auf eine eigene Bewegung zweier nahen Flecken in ganz verschiedener Richtung. Auch scheint es, als wenn die in Gruppen liegenden Flecken sich mehr ändern, als die welche sich

einzelnen zeigen. Dies alles muß sich jedoch erst durch lange fortgesetzte Beobachtungen ausweisen, und es würde wohl vorzuziehen sein, Schlüsse aus so wenigen Beobachtungen zu ziehen.

Um das Verfahren zu zeigen, welches ich bei der Berechnung der heliocentrischen Längen und Breiten der Flecken angewandt habe, so wie bei der Bestimmung der Elemente für die Rotation der Sonne, theile ich hier noch die dabei angewandte Formel mit.

Bezeichnungen.

- ☉, \mathcal{A} , D Länge, AR. und Declination der Sonne.
 f , b , a , d Länge, Breite, AR. und Declination eines Sonnenfleckens.
 λ , β , α , δ Heliocentrische Länge, Breite, AR. und Declination desselben.
 i , i Neigung des Aequators der Erde und Sonne gegen die Ebene der Erdbahn.
 Ω Länge des aufsteigenden Knotens des Sonnen-Aequators.
 h Halbmesser der Sonne in Secunden nach dem Berl. Astr. Jahrbuche.
 t Mittlere Zeit der Beobachtung.
 T Die Dauer einer Sonnen-Revolution in mittlerer Zeit.
 \mathcal{A} und a nehme ich in Sternzeit gegeben an, alle übrigen Winkel in Bogen.

Setzt man

$$\begin{aligned}\rho \sin x &= d - D \\ \rho \cos x &= 15(a - \mathcal{A}) \cos \frac{1}{2}(d + D) \\ \operatorname{tg} y &= \operatorname{tg} x \cos \frac{1}{2}(\odot + f) \\ z &= x - y\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cotg i &= \frac{\cos \beta \sin(\lambda - \Omega) - \cos \beta' \sin(\lambda' - \Omega)}{\sin \beta' - \sin \beta} \\ &= \frac{2 \cos \frac{1}{2}(\beta' + \beta) \cos \frac{1}{2}(\beta' - \beta) \sin \frac{1}{2}(\lambda - \lambda') \cos [\frac{1}{2}(\lambda + \lambda') - \Omega] + 2 \sin \frac{1}{2}(\beta' + \beta) \sin \frac{1}{2}(\beta' - \beta) \cos \frac{1}{2}(\lambda - \lambda') \sin [\frac{1}{2}(\lambda + \lambda') - \Omega]}{2 \sin \frac{1}{2}(\beta' - \beta) \cos \frac{1}{2}(\beta' + \beta)} \\ &= \cotg \frac{1}{2}(\beta' - \beta) \sin \frac{1}{2}(\lambda - \lambda') \cos [\frac{1}{2}(\lambda + \lambda') - \Omega] + \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\beta' + \beta) \cos \frac{1}{2}(\lambda - \lambda') \sin [\frac{1}{2}(\lambda + \lambda') - \Omega]\end{aligned}$$

und setzt man nun

$$\begin{aligned}\cotg \frac{1}{2}(\beta' - \beta) \sin \frac{1}{2}(\lambda - \lambda') &= F \sin G \\ \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\beta' + \beta) \cos \frac{1}{2}(\lambda - \lambda') &= F' \cos G \\ H &= G + \frac{1}{2}(\lambda + \lambda'),\end{aligned}$$

so wird

$$(4) \dots \dots \cotg i = F \sin(H - \Omega).$$

Auf völlig gleiche Weise erhält man aus den Gleichungen (3) - (1)

$$\begin{aligned}\cotg \frac{1}{2}(\beta' - \beta) \sin \frac{1}{2}(\lambda - \lambda'') &= F' \sin G' \\ \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\beta' + \beta) \cos \frac{1}{2}(\lambda - \lambda'') &= F' \cos G' \\ H' &= G' + \frac{1}{2}(\lambda + \lambda'')\end{aligned}$$

$$(5) \dots \dots \cotg i = F' \sin(H' - \Omega).$$

so erhält man die heliocentrische Länge und Breite durch die Formel:

$$\left. \begin{aligned}h \sin(u + \rho) &= \rho \\ \operatorname{tg} v &= \operatorname{tg} u \cos z \\ \operatorname{tg} \beta &= \sin v \operatorname{tg} z \\ \lambda &= \odot - (v + 180^\circ)\end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

Man nimmt x und y immer im ersten Quadranten mit dem Zeichen ihrer Tangenten.

Ist vom Beobachter der Unterschied in Länge und Breite zwischen dem Mittelpunkte der Sonne und dem Flecken gegeben, so erhält man noch einfacher ρ und z durch folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned}\rho \cos z &= f - \odot \\ \rho \sin z &= b\end{aligned}$$

und hierauf aus (1) λ und β . Die Zeichen von v und β sind immer gleich den Zeichen von $f - \odot$ und b .

Ist nun die heliocentrische Länge und Breite eines Sonnenfleckens für drei verschiedene Zeiten berechnet, so findet man Ω und i nach der eleganten Auflösung einer völlig ähnlichen Aufgabe von Gauss wie folgt:

Die drei bekannten heliocentrischen Längen und Breiten geben die drei Gleichungen

$$\begin{aligned}(1) \sin d &= \cos i \sin \beta + \sin i \cos \beta \sin(\lambda - \Omega) \\ (2) \sin d &= \cos i \sin \beta' + \sin i \cos \beta' \sin(\lambda' - \Omega) \\ (3) \sin d &= \cos i \sin \beta'' + \sin i \cos \beta'' \sin(\lambda'' - \Omega)\end{aligned}$$

subtrahirt man die erste dieser Gleichungen von der zweiten, so wird

Eliminirt man i aus (4) und (5), so wird nach einer leichten Verwandlung

$$\begin{aligned}(F' + F) \sin \frac{1}{2}(H - H') \cos [\frac{1}{2}(H + H') - \Omega] \\ = (F' - F) \cos \frac{1}{2}(H - H') \sin [\frac{1}{2}(H + H') - \Omega]\end{aligned}$$

und setzt man $\operatorname{tg} \zeta = \frac{F}{F'}$, wodurch $\operatorname{tg}(45^\circ - \zeta) = \frac{(F' - F)}{(F' + F)}$ wird, so findet sich Ω aus der Gleichung

$$\cotg [\frac{1}{2}(H + H') - \Omega] = \operatorname{tg}(45^\circ - \zeta) \cotg \frac{1}{2}(H - H') \dots (6)$$

und hierauf i aus (4) oder (5).

Mit der so gefundenen Länge des aufsteigenden Knotens des Sonnen-Aequators (Ω), und dessen Neigung (i) gegen die

Ebene der Ecliptik, sucht man α und δ durch die bekannten Formel

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} p &= \frac{\operatorname{tg} \beta}{\sin(\lambda - \Omega)}, & q &= p - i \\ \sin \delta &= \frac{\sin \beta \sin q}{\sin p}, & \operatorname{tg} \alpha &= \frac{\operatorname{tg}(\lambda - \Omega) \cos q}{\cos p}. \end{aligned}$$

(wo $p < 90^\circ$ positiv oder negativ wie es dessen Tangente bedingt genommen wird) und erhält alsdann (T) die Dauer der Umdrehung der Sonne um ihre Axe durch die einfache Proportion:

$$(\alpha'' - \alpha) : 360^\circ = (t'' - t) : T$$

Altona 1841. Febr. 5.

A. C. Petersen.

Eine Aufgabe aus der practischen Geodäsie und deren Auflösung.

Von Herrn Professor Hansen in Seeberg.

Die Aufgabe: „Die Lage eines vierten Punktes durch Hülfe dreier bekannten Punkte, ohne sich an diese hinzubegeben, zu bestimmen.“ ist schon oft behandelt worden, anders verhält es sich aber mit der Aufgabe:

„Die Lage zweier unbekannten Punkte durch Hülfe „der Lage zweier bekannten Punkte zu bestimmen, „ohne jene von diesen aus zu beobachten.“

Es ist mir nicht bekannt, daß diese Aufgabe früher aufgestellt und gelöst worden wäre. Sie ist indeß wenigstens bei einer Landesvermessung zu militärischem oder staatsöconomischem Zwecke von ausgebreitetem Nutzen, denn man kann durch die Anwendung derselben aus den durch die vorangegangene Triangulation bestimmten Dreieckspunkten sich leicht und sicher eine große Anzahl partieller Basen für die Detailmessung, oder Fixpunkte für die Meßstischblätter verschaffen, und sie auch in manchen anderen Fällen anwenden. Sie hat mir z. B. auch bei der Triangulation des hiesigen Landes gedient, um in einer gebirgigen Gegend, in welcher ursprünglich eine nicht hinreichende Anzahl von trigonometrischen Punkten hatte bestimmt werden können, zwei neue Stationen einzuschalten, von welchen aus die Anzahl der trigonometrischen Punkte wesentlich vergrößert werden konnte. Die Auflösung dieser Aufgabe ist leicht und besteht in folgendem.

1.

Ich bezeichne vier in einer Ebene liegende Punkte, die also ein Viereck bilden, der Reihe nach von der Linken zur Rechten mit den Zahlen 1, 3, 2, 4. Die Punkte 3 und 4 nehme ich als die bekannten und 1 und 2 als die unbekannten an. Nennt man nun die rechtwinklichen Coordinaten dieser Punkte x_1, x_3, x_2, x_4 und y_1, y_3, y_2, y_4 und setzt

$$y_3 - y_4 = R \sin E$$

$$x_3 - x_4 = R \cos E$$

dann ist R die Entfernung 3, 4 und E der Winkel, den die Linie 3, 4 am Punkte 4 mit der Axe der x macht. Die Winkel, welche die Linien 1, 4 und 2, 4 mit der Axe der x machen, nenne ich resp. ϵ_1 und ϵ_2 und diese Linien selbst ρ_1 und ρ_2 .

Ich nehme nun an, daß man sowohl auf dem Punkte 1 wie auf dem Punkte 2 einen Theodoliten oder irgend ein anderes zur Messung von Azimuthalunterschieden geeignetes Instrument aufgestellt, und von jenem die Punkte 2, 3 und 4, so wie von diesem die Punkte 1, 3 und 4 eingeschnitten habe.

Ich setze ferner voraus, daß man bei festgestelltem Kreise die Alhidade des Instruments nach und nach auf die drei zu beobachtenden Punkte hingeführt, jedesmal eingestellt und abgelesen habe, die Auflösung, die sich auf diese Beobachtungsart bezieht, kann leicht auch für den Fall eingerichtet werden, in welchem man die Winkel unabhängig von einander und etwa durch Multiplicationen gemessen hat.

Die auf die beschriebene Art erhaltenen Richtungen (oder Richtungswinkel mit willkürlichem Anfangspunkte,) bezeichne ich durch in Klammern eingeschlossene Brüche, deren Nenner den Standpunkt des Instruments, und deren Zähler den eingestellten Punkt bezeichnet. Vom Standpunkte 1 aus hat man also die Richtungen $(\frac{3}{1})$, $(\frac{2}{1})$ und $(\frac{4}{1})$, und vom Standpunkte 2 aus die Richtungen $(\frac{3}{2})$, $(\frac{1}{2})$ und $(\frac{4}{2})$ beobachtet. Somit giebt uns das Dreieck 1, 3, 4

$$\frac{\sin((\frac{3}{1}) - (\frac{4}{1}))}{R} = \frac{\sin((\frac{3}{2}) - (\frac{4}{2}) + E - \epsilon_1)}{\rho_1}$$

das Dreieck 3, 2, 4

$$\frac{\sin((\frac{3}{2}) - (\frac{4}{2}) + \epsilon_2 - E)}{\rho_2} = \frac{\sin((\frac{3}{1}) - (\frac{4}{1}))}{R}$$

und das Dreieck 1, 2, 4

$$\frac{\sin((\frac{1}{2}) - (\frac{4}{2}))}{\rho_1} = \frac{\sin((\frac{3}{1}) - (\frac{2}{1}))}{\rho_2}$$

Der Bogen $\epsilon_2 - \epsilon_1$ ist der der Seite 1, 2 im Dreieck 1, 2, 4 gegenüberliegende Winkel, und die beiden andern Winkel dieses Dreiecks sind $(\frac{3}{1}) - (\frac{2}{1})$ und $(\frac{1}{2}) - (\frac{4}{2})$. Wir haben also

$$\epsilon_2 - \epsilon_1 = 180^\circ - \{(\frac{3}{1}) - (\frac{2}{1}) + (\frac{1}{2}) - (\frac{4}{2})\}$$

Ehe wir weiter gehen, werde ich eine Vereinfachung in diese Ausdrücke einführen. Da der Anfangspunct der Richtungswinkel willkürlich ist, so kann man durch Addition einer constanten Größe zu den vom Standpunkte 1 aus gemessenen

Richtungen immer bewirken, daß $(\frac{1}{2}) = 0$, und eben so für die vom Standpunkte 2 gemessenen, daß $(\frac{1}{2}) = 180^\circ$ wird. Sey daher

$$(\frac{1}{2}) = 0 \text{ und } (\frac{1}{2}) = 180^\circ.$$

Hiermit geht die vorstehende Gleichung für $s_2 - s_1$ in folgende über

$$s_2 - s_1 = (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}).$$

Setzen wir außerdem

$$s_2 + s_1 = 2Z,$$

so erhalten wir

$$s_1 = Z - \frac{1}{2} \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}$$

$$s_2 = Z + \frac{1}{2} \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}$$

Substituiren wir diese Werthe in die obigen Gleichungen, und setzen zur Abkürzung

$$A = \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \} - \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}$$

$$B = (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2})$$

so ergibt sich

$$\frac{\sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}}{R} = - \frac{\sin \{ Z - E + \frac{1}{2} A + \frac{1}{2} B \}}{\rho_1}$$

$$\frac{\sin \{ Z - E + \frac{1}{2} A - \frac{1}{2} B \}}{\rho_2} = \frac{\sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}}{R}$$

$$\frac{\sin(\frac{1}{2})}{\rho_1} = \frac{\sin(\frac{1}{2})}{\rho_2}$$

Multipliziert man diese Gleichungen mit einander, so verschwinden die Entfernungen, und man erhält

$$\sin(\frac{1}{2}) \sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \} \sin \{ Z - E + \frac{1}{2} A - \frac{1}{2} B \}$$

$$= - \sin(\frac{1}{2}) \sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \} \sin \{ Z - E + \frac{1}{2} A + \frac{1}{2} B \}$$

woraus

$$\operatorname{tg} \{ Z - E + \frac{1}{2} A \}$$

$$= \frac{\sin(\frac{1}{2}) \sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \} - \sin(\frac{1}{2}) \sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}}{\sin(\frac{1}{2}) \sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \} + \sin(\frac{1}{2}) \sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}} \operatorname{tg} \frac{1}{2} B$$

sich ergibt. Hat man hieraus $Z - E + \frac{1}{2} A$ gefunden, so geben die obigen Gleichungen ρ_1 , ρ_2 , s_1 und s_2 , und hiermit kann man die Coordinaten der Punkte 1 und 2 berechnen.

2.

Die Rechnung wird demnach durch folgende Formeln geführt. Zuerst rechnet man R und E durch folgende Gleichungen

$$y_1 - y_2 = R \sin E$$

$$x_1 - x_2 = R \cos E$$

und nachdem durch Addition oder Subtraction constanten Grössen zu oder von den Beobachtungen auf jedem der beiden Standpunkte

$$(\frac{1}{2}) = 0 \text{ und } (\frac{1}{2}) = 180$$

gemacht worden ist, B durch folgende Gleichung

$$B = (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2})$$

Sodann werden Z und H durch folgende Gleichungen berechnet

$$\operatorname{tg} Z = \frac{\sin(\frac{1}{2}) \sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}}{\sin(\frac{1}{2}) \sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}}$$

$$\operatorname{tg} H = \operatorname{tg} (Z - 45^\circ) \operatorname{tg} \frac{1}{2} B$$

wo H für $Z - E + \frac{1}{2} A$ geschrieben ist. Hierauf bekommt man ρ_1 und ρ_2 mittelst folgender Ausdrücke

$$\rho_1 = -R \frac{\sin(H + \frac{1}{2} B)}{\sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}}$$

$$\rho_2 = R \frac{\sin(H - \frac{1}{2} B)}{\sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}}$$

Diese Gleichungen bestimmen zugleich den Halbkreis in welchem H genommen werden muß. Es muß nemlich für den Halbkreis, in welchem H zu nehmen ist, die Annahme gemacht werden, bei welcher sich aus diesen beiden Gleichungen beides für ρ_1 und ρ_2 positive Werthe ergeben. Hiermit ist H völlig bestimmt, da die Gleichung für $\operatorname{tg} H$ das algebraische Zeichen der Tangente von H bestimmt. Nun können s_1 und s_2 wie folgt berechnet werden:

$$s_1 = E + H + \frac{1}{2} B + \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}$$

$$s_2 = E + H - \frac{1}{2} B - \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}$$

und dann hat man

$$x_1 = x_0 + \rho_1 \cos s_1; \quad x_2 = x_0 + \rho_2 \cos s_2$$

$$y_1 = y_0 + \rho_1 \sin s_1; \quad y_2 = y_0 + \rho_2 \sin s_2$$

womit die Lage der Punkte 1 und 2 bestimmt ist. Aus den Coordinaten x_1 , y_1 , x_2 und y_2 findet man die Entfernung der Punkte 1 und 2, wenn man diese brauchen muß, auf bekannte Art. Man kann sie aber auch durch die Entfernungen ρ_1 oder ρ_2 berechnen, ohne diese Coordinaten zu Hülfe zu nehmen. Das Dreieck 1, 2, 4 giebt sogleich

$$\Delta = \rho_1 \frac{\sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}}{\sin(\frac{1}{2})}$$

$$\Delta = \rho_2 \frac{\sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \}}{\sin(\frac{1}{2})}$$

wo Δ die Entfernung der Punkte 1 und 2 ist. Die Berechnung von Δ durch diese beiden Ausdrücke giebt jedenfalls eine Controle der Rechnung.

3.

Es scheint aus den obigen Formeln hervorzugehen, daß die Aufgabe unbestimmt werde, wenn entweder der Punkt 1 oder der Punkt 2 auf der graden Linie 3, 4 liegt, denn in dem ersten Falle wird $\sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \} = 0$ und im zweiten $\sin \{ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) \} = 0$, und somit, wie leicht zu zeigen ist, im ersten Falle ρ_1 und im zweiten ρ_2 durch die obigen Formeln $= 0$. Doch dieses ist nur scheinbar, denn angenommen der Punkt 1 liege auf der Linie 3, 4, so kann man zwar durch die oben dafür bestimmte Formel ρ_1 nicht berechnen, ρ_2 kann man indessen noch immer durch die dafür angegebene Formel sicher

berechnen, wenn nicht etwa auch der Punkt 2 auf derselben Linie läge, welchen Fall ich hier ausschliesse. Hat man nun hiemit ρ_2 berechnet, so gehen die beiden obigen Ausdrücke für Δ durch Division

$$\rho_1 = \rho_2 \frac{\sin(\frac{1}{2})}{\sin(\frac{1}{2})}$$

welche Formel in dem in Rede stehenden Falle nicht $\frac{1}{2}$ wird. Liegt demnach der Punkt 1 nahe auf der Linie 3, 4, so muß man den vorstehenden Ausdruck zur Berechnung von ρ_1 statt jenes anwenden, und läge statt dessen der Punkt 2 nahe auf dieser Linie, so würde man statt des im Art. 2 gegebenen Ausdrucks für ρ_2 den folgenden anwenden müssen

$$\rho_2 = \rho_1 \frac{\sin(\frac{1}{2})}{\sin(\frac{1}{2})}$$

Liegen aber beide Punkte 1 und 2 auf der Linie 3, 4, dann werden beide Ausdrücke des Art. 2 für ρ_1 und $\rho_2 = \frac{1}{2}$ und in diesem Falle ist die Aufgabe in der That, wie auch leicht a priori zu erkennen ist, unbestimmt. Man muß also bei der Anwendung die Fälle vermeiden, wo die Punkte 1 und 2 beide nahe auf der Linie, welche die Punkte 3 und 4 verbindet, liegen. Man kann hinzufügen, daß außerdem auch die Fälle vermieden werden müssen, in welchen die Entfernung der unbekannten Punkte entweder sehr viel kleiner oder sehr viel grösser ist wie die der bekannten Punkte, doch sind diese beiden Ausnahmefälle nicht ausschließlich dieser Aufgabe eigenthümlich, sondern gehören mehr oder weniger überhaupt den geodätischen Aufgaben an.

4.

Die im Vorhergehenden enthaltene Auflösung werde ich durch ein aus der hiesigen Vermessung genommenes Beispiel erläutern. Beobachtet wurde auf dem Standpunkte 1 die Richtung

$$\begin{aligned} \text{nach 3} &= 279^\circ 12' 12'' \\ \text{nach 2} &= 5 \ 31 \ 54 \\ \text{nach 4} &= 74 \ 2 \ 48 \end{aligned}$$

und auf dem Standpunkte 2 die Richtung

$$\begin{aligned} \text{nach 4} &= 77^\circ 55' 18'' \\ \text{nach 1} &= 117 \ 1 \ 30 \\ \text{nach 3} &= 155 \ 56 \ 30 \end{aligned}$$

Da es sich hierbei bloß um die Revision einer früher mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln der Feldmesser ausgeführten Detailmessung handelte, und die Entfernungen, wie man weiter unten sehen wird, nicht groß sind, so wurden diese Richtungen mit einem 4zölligen Theodoliten, dessen Nonien unmittelbar halbe Minuten geben, ausgeführt. Die Coordinaten der bekannten Punkte 3 und 4, welche durch die Triangulation bestimmt sind, sind

$$\begin{aligned} x_3 &= -313,34 & y_3 &= -1198,31 \\ x_4 &= +310,57 & y_4 &= -1341,33 \end{aligned}$$

Also

$$\begin{aligned} y_3 - y_4 &= +143,22 & \log &= 2,15600 \\ \log \cos E &= 9,96885n & \log R &= 2,80627 \\ x_3 - x_4 &= -623,91 & \log &= 2,79512n \\ \log \tan E &= 9,36088n & E &= 167^\circ 4' 17'' \end{aligned}$$

Subtrahiren wir nun von den auf der Station 1 beobachteten Richtungen $5^\circ 31' 54''$, und addiren wir zu den auf der Station 2 beobachteten $62^\circ 58' 30''$, so erhalten wir

$$\begin{aligned} (\frac{1}{2}) &= 273^\circ 40' 18''; & (\frac{1}{2}) &= 140^\circ 53' 48'' \\ (\frac{1}{2}) &= 0 & (\frac{1}{2}) &= 180 \\ (\frac{1}{2}) &= 68 \ 31 \ 54; & (\frac{1}{2}) &= 218 \ 55 \ 0 \end{aligned}$$

und hiemit

$$\begin{aligned} (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) &= 78^\circ 1' 12'' \\ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) &= 154 \ 51 \ 36 \\ \frac{1}{2} B &= 27 \ 22 \ 39 \end{aligned}$$

Die fernere Rechnung steht nun so:

$$\begin{aligned} \log \sin(\frac{1}{2}) &= 9,79984 \\ \log \sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2})\} &= 9,62822 \\ C \log \sin(\frac{1}{2}) &= 0,03123 \\ C \log \sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2})\} &= 0,00956 \\ \log \tan \zeta &= 9,46885 & \zeta &= 16^\circ 24' 5'' \\ \log \tan(\zeta - 45^\circ) &= 9,73654n & \zeta - 45^\circ &= -28 \ 35 \ 55 \\ \log \tan \frac{1}{2} B &= 9,71421 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log \tan H &= 9,45073n & H &= 164^\circ 14' 4'' \\ \frac{1}{2} B &= 27 \ 22 \ 39 \\ H + \frac{1}{2} B &= 191^\circ 36' 43'' \\ H - \frac{1}{2} B &= 136 \ 51 \ 25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log(-R) &= 2,80627n & \log R &= 2,80627 \\ \log \sin(H + \frac{1}{2} B) &= 9,30380n & \log \sin(H - \frac{1}{2} B) &= 9,83494 \\ \log \sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2})\} &= 9,62822 & \log \sin\{(\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2})\} &= 9,99044 \\ \log \rho_1 &= 2,48185 & \log \rho_2 &= 2,65077 \\ E &= 167^\circ 4' 17'' & &= 167^\circ 4' 17'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H + \frac{1}{2} B &= 191 \ 36 \ 43 & H - \frac{1}{2} B &= 136 \ 51 \ 25 \\ (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) &= 154 \ 51 \ 36 & (\frac{1}{2}) - (\frac{1}{2}) &= 78 \ 1 \ 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s_1 &= 153^\circ 32' 36'' & s_2 &= 226^\circ 54' 30'' \\ \log \cos s_1 &= 9,95196n & \log \cos s_2 &= 9,84249n \\ \log \rho_1 &= 2,48185 & \log \rho_2 &= 2,65077 \\ \log \sin s_1 &= 9,04887 & \log \sin s_2 &= 9,85626n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &2,43351n & &2,49326n \\ &2,13072 & &2,50703n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_1 \cos s_1 &= -271,53; & \rho_2 \cos s_2 &= -311,36 \\ \rho_1 \sin s_1 &= +135,12; & \rho_2 \sin s_2 &= -321,39 \end{aligned}$$

Hiemit

$$\begin{aligned} x_1 &= +39,04 & y_1 &= -1206,41 \\ x_2 &= -0,79 & y_2 &= -1662,92 \end{aligned}$$

womit die Aufgabe gelöst ist. Um die Entfernung der Punkte 1 und 2 zu berechnen, haben wir einestheils vermittelst der eben gefundenen Coordinaten

$$\begin{aligned} y_2 - y_1 &= -456,51 & \log &= 2,65945n \\ \log \sin E' &= 9,99836n & \log \Delta &= 2,66109 \\ x_2 - x_1 &= -39,83 & \log &= 1,60021n \\ \log \tan E' &= 1,05924 \end{aligned}$$

Andertheils erhalten wir durch die obigen Formeln und numerischen Werthe

$$\begin{aligned} \log \rho_1 &= 2,48185 & \log \rho_2 &= 2,65077 \\ \log \sin\left\{\left(\frac{1}{2}\right) - \left(\frac{1}{2}\right)\right\} &= 9,97910 & & 9,97910 \\ \log \sin\left(\frac{1}{2}\right) &= 9,79984 & \log \sin\left(\frac{1}{2}\right) &= 9,96877 \\ \log \Delta &= 2,66111 & & 2,66110 \end{aligned}$$

welche unter einander sowohl wie mit dem obigen Werthe derselben GröÙe so gut, wie erwartet werden darf, übereinstimmen.

5.

Um die Auflösung unserer Aufgabe zu vervollständigen ist noch der Fall zu betrachten, wo man mehr wie hinreichende Data durch die Beobachtungen ermittelt hat.

Ich nehme daher nun an, daß man auf den beiden Stationen 1 und 2 die Richtungen von mehr wie zwei der Lage nach bekannten Gegenständen beobachtet habe. Hiebei ist nicht unumgänglich nöthig, daß alle auf der einen Station beobachteten bekannten Gegenstände auch auf der andern beobachtet werden, ja es ist strenge genommen erlaubt, auf der einen Station durchgehends ganz andere bekannte Gegenstände zu beobachten, wie auf der andern. Man würde aber in diesem letzten Falle die vorläufige Bestimmung der unbekannten Punkte 1 und 2 nicht durch die hier im Vorhergehenden gegebene Auflösung ausführen können, sondern müßte die bekannte Auflösung der Aufgabe: aus drei bekannten Punkten die Lage eines vierten zu finden, auf die vorläufige Ermittlung der Coordinaten der Punkte 1 und 2 abgesondert von einander anwenden. Ich nehme daher hier an, daß unter den von den Stationen 1 und 2 aus beobachteten bekannten Punkten wenigstens zwei die nemlichen seyn. Vermittelt dieser, oder wenn mehr wie zwei der auf beiden Stationen beobachteten bekannten Punkte die nemlichen sind, vermittelt beliebiger zwei dieser rechne man zuerst durch die vorstehende Auflösung die numerischen Werthe der Coordinaten x_1, y_1, x_2, y_2 . Seyen nun auf der Station 1 überhaupt die Punkte m, n , etc. beobachtet, und ω_1^m, ω_1^n , etc. die Winkel, die die Linien $m, 1; n, 1$; etc. mit der Axe der x machen, dann hat man die Gleichungen

$$\begin{aligned} \lg \omega_1^m &= \frac{y_m - y_1}{x_m - x_1} \\ \lg \omega_1^n &= \frac{y_n - y_1}{x_n - x_1} \\ &\text{etc.} \end{aligned}$$

Sind auf der Station 2 die Punkte μ, ν , etc. beobachtet, so hat man ebenso, es mögen diese mit jenen identisch seyn oder nicht, die Gleichungen

$$\begin{aligned} \lg \omega_2^\mu &= \frac{y_\mu - y_2}{x_\mu - x_2} \\ \lg \omega_2^\nu &= \frac{y_\nu - y_2}{x_\nu - x_2} \\ &\text{etc.} \end{aligned}$$

Nennen wir nun wie vorher die beobachteten Richtungen $\left(\frac{m}{1}\right), \left(\frac{n}{1}\right)$, etc. $\left(\frac{\mu}{2}\right), \left(\frac{\nu}{2}\right)$, etc., so müssen, wenn die Beobachtungen und die relative Lage der bekannten Gegenstände absolut genau sind, sich allemal zwei GröÙen k_1 und k_2 dergestalt bestimmen lassen, daß für alle auf der Station 1 beobachteten Punkte

$$-k_1 + \left(\frac{m}{1}\right) - \omega_1^m = 0; \quad -k_1 + \left(\frac{n}{1}\right) - \omega_1^n = 0; \text{ etc.}$$

und für alle auf der Station 2 beobachteten Punkte

$$-k_2 + \left(\frac{\mu}{2}\right) - \omega_2^\mu = 0; \quad -k_2 + \left(\frac{\nu}{2}\right) - \omega_2^\nu = 0, \text{ etc.}$$

Da dieses aber nie der Fall seyn wird, so muß man vermittelt der Werthe, die diese Gleichungen wegen der Beobachtungsfehler bekommen, die den berechneten Werthen der Coordinaten der beiden Punkte 1 und 2 hinzuzufügenden Verbesserungen den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung gemäß bestimmen. Zu dem Ende müssen wir zuerst durch die Gleichungen für $\lg \omega_1^m$, etc. die Relationen zwischen den Increments der beobachteten Richtungen und der Coordinaten ermitteln. Ich setze statt dieser Gleichungen

$$\begin{aligned} (m, 1) \sin \omega_1^m &= y_m - y_1 \\ (m, 1) \cos \omega_1^m &= x_m - x_1 \end{aligned}$$

wo $(m, 1)$ die Entfernung der Punkte m und 1 bedeutet, und so ferner für alle beobachteten Punkte. Da nun jedenfalls hier die Lage der bekannten Punkte als vollkommen richtig angenommen werden muß, so giebt die Differentiation der vorstehenden beiden Gleichungen, in der Voraussetzung, daß m Einer der bekannten Punkte sey, und nachdem $d(m, 1)$ eliminiert worden ist,

$$d\omega_1^m = \pi \frac{y_m - y_1}{(m, 1)^2} dx_1 - \pi \frac{x_m - x_1}{(m, 1)^2} dy_1$$

wo $\pi = 206265''$ ist. Jeder von der Station 1 aus beobachtete bekannte Punkt giebt eine ähnliche Gleichung, die Beobachtung des Punktes 2 giebt aber

$$d\omega_1^n = \pi \frac{y_n - y_1}{(2, 1)^2} dx_1 - \pi \frac{x_2 - x_1}{(2, 1)^2} dy_1 - \pi \frac{y_2 - y_1}{(2, 1)^2} dx_2 + \pi \frac{x_2 - x_1}{(2, 1)^2} dy_2$$

Gleicherweise erhalten wir, wenn μ irgend einer der auf der Station 2 beobachteten bekannten Punkte ist

$$d\omega_2^\mu = \pi \frac{y_\mu - y_2}{(\mu, 2)^2} dx_2 - \pi \frac{x_\mu - x_2}{(\mu, 2)^2} dy_2$$

und die Beobachtung des Punktes 1 giebt

$$d\omega_2^1 = \pi \frac{y_1 - y_2}{(2, 1)^2} dx_1 - \pi \frac{x_2 - x_1}{(2, 1)^2} dy_1 - \pi \frac{y_2 - y_1}{(2, 1)^2} dx_2 + \pi \frac{x_2 - x_1}{(2, 1)^2} dy_2$$

Die Werthe von $d\omega_1^m$, etc. $d\omega_2^\mu$, etc. sind die oben angeführten GröÙen $-k_1 + \left(\frac{m}{1}\right) - \omega_1^m$, etc. $-k_2 + \left(\frac{\mu}{2}\right) - \omega_2^\mu$, etc., in welchen man auch $k + dk_1$ statt k_1 und $k_2 + dk_2$ statt k_2 schreiben kann. Wenn also auf der Station 1 im Ganzen l be-

kannte Gegenstände beobachtet worden sind, so ergeben sich l Gleichungen von der Form

$$0 = k_1 + w_1^m - \left(\frac{m}{1}\right) + \delta k_1 + \pi \frac{\gamma_m - \gamma_1}{(m, 1)^2} \delta x_1 - \pi \frac{x_m - x_1}{(m, 1)^2} \delta y_1$$

$$0 = k_1 + w_1^n - \left(\frac{n}{1}\right) + \delta k_1 + \pi \frac{\gamma_n - \gamma_1}{(n, 1)^2} \delta x_1 - \pi \frac{x_n - x_1}{(n, 1)^2} \delta y_1$$

etc. etc.

und die Gleichung

$$0 = k_1 + w_1^2 - \left(\frac{2}{1}\right) + \delta k_1 + \pi \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{(2, 1)^2} \delta x_1 - \pi \frac{x_2 - x_1}{(2, 1)^2} \delta y_1$$

$$- \pi \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{(2, 1)^2} \delta x_2 + \pi \frac{x_2 - x_1}{(2, 1)^2} \delta y_2$$

sind ferner auf der Station 2 λ bekannte Gegenstände beobachtet, so erhalten wir λ Gleichungen von der Form

$$0 = k_2 + w_2^{\mu} - \left(\frac{\mu}{2}\right) + \delta k_2 + \pi \frac{\gamma_{\mu} - \gamma_2}{(\mu, 2)^2} \delta x_2 - \pi \frac{x_{\mu} - x_2}{(\mu, 2)^2} \delta y_2$$

$$0 = k_2 + w_2^{\nu} - \left(\frac{\nu}{2}\right) + \delta k_2 + \pi \frac{\gamma_{\nu} - \gamma_2}{(\nu, 2)^2} \delta x_2 - \pi \frac{x_{\nu} - x_2}{(\nu, 2)^2} \delta y_2$$

etc. etc.

und die Gleichung

$$0 = k_2 + w_2^1 - \left(\frac{1}{2}\right) + \delta k_2 + \pi \frac{\gamma_1 - \gamma_2}{(2, 1)^2} \delta x_1 - \pi \frac{x_1 - x_2}{(2, 1)^2} \delta y_1$$

$$- \pi \frac{\gamma_1 - \gamma_2}{(2, 1)^2} \delta x_2 + \pi \frac{x_1 - x_2}{(2, 1)^2} \delta y_2$$

Die Größen k_1 und k_2 sind hier willkürlich und werden am zweckmäßigsten im Voraus so bestimmt, daß sowohl die Größen $k_1 + w_1^m - \left(\frac{m}{1}\right)$, etc. und die Größen $k_2 + w_2^{\mu} - \left(\frac{\mu}{2}\right)$, etc. alle klein werden, welches leicht zu bewerkstelligen ist. Hierauf hat man also $l + \lambda + 2$ Gleichungen, aus welchen die sechs unbekannten Größen δx_1 , δx_2 , δy_1 , δy_2 , δk_1 und δk_2 nach den Vorschriften der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt werden müssen.

Man kann übereinstimmend mit den Grundsätzen dieser Methode die unbekannten Größen δk_1 und δk_2 im Voraus aus den obigen Gleichungen eliminiren, wodurch die nachherige Arbeit sehr abgekürzt wird. Man muß zu dem Ende die $l + 1$ Gleichungen, welche δk_1 enthalten, addiren, durch ihre Anzahl $l + 1$ dividiren, und dieses arithmetische Mittel von jeder derselben abziehen. Nachdem man hierauf auf die $\lambda + 1$ Gleichungen, welche δk_2 enthalten, das nemliche Verfahren angewandt hat, ergeben sich $l + \lambda + 2$ Gleichungen zwischen den vier unbekannten Größen δx_1 , δy_1 , δx_2 und δy_2 , die nach den bekannten Vorschriften der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst werden müssen.

Statt dieses Verfahrens könnte man auch ohne vorläufige Werthe der Coordinaten x_1 , y_1 , x_2 und y_2 zu berechnen, die wahrscheinlichsten Verbesserungen der beobachteten Richtungen

suchen, aber dieses Verfahren wird weitläufiger wie das oben beschriebene, weil die Bedingungsgleichungen eine zusammengesetzte Form haben.

Die in diesem Artikel behandelte Aufgabe ist ein specieller Fall der allgemeinen Aufgabe, deren Auflösung ich in Nr. 361 der Astr. Nachr. gegeben habe, und die Auflösung, die ich ausführlich behandelt habe, gehört der dort gegebenen zweiten Auflösung an, während die eben kurz angedeutete Auflösung der dort gegebenen ersten Auflösung entspricht.

6.

Ich kann jetzt von dem Falle, wo man mehr wie hinreichende Data sich durch die Beobachtungen verschafft hat, kein Beispiel geben, weil die Berechnung der hiesigen Triangulation noch nicht hinreichend vorgerückt ist. Die Berechnung der im vorigen Artikel abgeleiteten Gleichungen für δx_1 , etc. kann ich aber jedenfalls für das obige Beispiel zeigen, wenn gleich man davon zur Ermittlung genauerer Werthe der Coordinaten der unbekannten Punkte keinen Gebrauch wird machen können. Ich werde hiebei, um zu zeigen wie große Veränderungen wenigstens in diesem Beispiel eine kleine Veränderung der Coordinaten der unbekannten Punkte in den beobachteten Richtungen hervorbringt, die eben gefundenen Coordinaten um ein wenig verändern, bemerke aber dazu, daß es bei der wirklichen Anwendung der Formeln auf den Fall, wo mehr wie hinreichende Data vorhanden sind, nicht vorthellhaft ist, eine Veränderung mit den vorläufig aus den Beobachtungen zweier bekannten Punkte abgeleiteten Coordinaten vorzunehmen.

Seyen nun

$$x_1 = +38,5; \quad x_2 = -1,0$$

$$y_1 = -1206,0; \quad y_2 = -1663,0$$

Hiermit und mit den oben gegebenen Werthen der Coordinaten der Punkte 3 und 4

$$x_3 = -313,34; \quad x_4 = -310,57$$

$$y_3 = -1198,31; \quad y_4 = -1341,53$$

bekommen wir

$$y_2 - y_1 = -457,0; \quad x_2 - x_1 = -39,5$$

$$y_3 - y_1 = +7,69; \quad x_3 - x_1 = -351,84$$

$$y_4 - y_1 = -135,53; \quad x_4 - x_1 = +272,07$$

$$y_3 - y_2 = +464,69; \quad x_3 - x_2 = -312,34$$

$$y_4 - y_2 = +321,47; \quad x_4 - x_2 = +311,57$$

und somit erfordern die Gleichungen

$$y_m - y_1 = (m, 1) \sin w_1^m$$

$$x_m - x_1 = (m, 1) \cos w_1^m$$

und

$$y_{\mu} - y_2 = (\mu, 2) \sin w_2^{\mu}$$

$$x_{\mu} - x_2 = (\mu, 2) \cos w_2^{\mu}$$

die folgende Rechnung, bei welcher die überschriebenen Zahlen die Indices der Gegenstände oder beobachteten Punkte sind.

	2	3	4		3	4
$\log(y_m - y_1) \dots$	2,65992n	0,88593	2,13204n	$\log(y_m - y_2) \dots$	2,66716	2,50714
$\log \frac{\sin}{\cos} \omega_1^m \dots$	9,99838n	0,99990n	9,95186	$\log \frac{\sin}{\cos} \omega_2^m \dots$	9,91904	9,85617
$\log(x_m - x_1) \dots$	1,59600n	2,54635n	2,43468	$\log(x_m - x_2) \dots$	2,49463n	2,49356
$\log \lg \omega_1^m \dots$	1,06332	8,33958n	0,69736n	$\log \lg \omega_2^m \dots$	0,17253n	0,01358
$\omega_1^m \dots$	265° 3' 36"	178° 44' 52"	333° 51' 12"	$\omega_2^m \dots$	123° 54' 27"	45° 53' 43"
$\left(\frac{m}{1}\right) \dots$	0	273 40 18	68 31 54	$\left(\frac{\mu}{2}\right) \dots$	218 55 0	140 53 48
$\omega_1^m - \left(\frac{m}{1}\right) \dots$	265 3 36	265 4 34	264 59 18	$\omega_2^m - \left(\frac{\mu}{2}\right) \dots$	264 59 27	264 59 55

Ich führe hiebei an, daß bei der wirklichen Anwendung die Bögen ω_1^m und ω_2^m scharf berechnet werden müssen. Setzen wir nun $k_1 = k_2 = -265^\circ 2'$, so bekommen wir

$$k_1 + \omega_1^m - \left(\frac{m}{1}\right) \dots + 1' 36'' \dots + 2' 34'' \dots - 2' 42''$$

$$k_2 + \omega_2^m - \left(\frac{\mu}{2}\right) \dots - 2' 33'' \dots - 2' 5''$$

Da nothwendig $\omega_2^1 = 180^\circ + \omega_1^1$ sich ergeben muß, so er-

$\log \pi \dots$	5,3144	5,3144	5,3144	$\log \pi \dots$	5,3144	5,3144
$\log(y_m - y_1) \dots$	2,6599n	0,8859	2,1320n	$\log(y_m - y_2) \dots$	2,6672	2,5071
$2 \log(m, 1) \dots$	5,3231	5,0929	4,9656	$2 \log(\mu, 2) \dots$	5,4962	5,3019
	2,6512n	1,1074	2,4808n		2,4854	2,5196
$\log \pi \dots$	5,3144	5,3144	5,3144	$\log \pi \dots$	5,3144	5,3144
$\log(x_m - x_1) \dots$	1,5966n	2,5464n	2,4347	$\log(x_m - x_2) \dots$	2,4946n	2,4936
$2 \log(m, 1) \dots$	5,3231	5,0929	4,9656	$2 \log(\mu, 2) \dots$	5,4962	5,3019
	1,5879n	2,7679n	2,7835		2,3128n	2,5061

und wir haben somit die folgenden sechs Gleichungen,

$$\begin{aligned} 0 &= +96'' + \delta k_1 - 447,9 \delta x_1 + 38,7 \delta y_1 + 447,9 \delta x_2 - 38,7 \delta y_2 \\ 0 &= +154 + \delta k_1 + 12,8 \delta x_1 + 586,0 \delta y_1 \\ 0 &= -162 + \delta k_1 - 302,6 \delta x_1 - 607,4 \delta y_1 \\ 0 &= +96 + \delta k_2 - 447,9 \delta x_1 + 38,7 \delta y_1 + 447,9 \delta x_2 - 38,7 \delta y_2 \\ 0 &= -153 + \delta k_2 + 305,8 \delta x_2 + 205,5 \delta y_2 \\ 0 &= -125 + \delta k_2 + 330,8 \delta x_2 - 320,7 \delta y_2 \end{aligned}$$

In diesem Falle kann es nichts nutzen, diese Gleichungen durch die Methode der kleinsten Quadrate zu behandeln, da ihre Anzahl der Anzahl der unbekannten Größen gleich kommt. Sie werden jedenfalls die in den zu Grunde gelegten Coordinaten angenommenen Unterschiede mit der vorigen Rechnung wieder geben müssen, und geben in der That, wenn man sie aufgelöst hat,

$$\delta x_1 = +0,550, \quad \delta x_2 = +0,199$$

$$\delta y_1 = -0,410, \quad \delta y_2 = +0,063$$

während die bei Anfang der Rechnung angenommen Werthe dieser Größen folgende sind

$$\delta x_1 = +0,54, \quad \delta x_2 = +0,21$$

$$\delta y_1 = -0,41, \quad \delta y_2 = +0,08$$

Außerdem geben die obigen Gleichungen $\delta k_1 = \delta k_2 = +79''$. Die erste und vierte derselben zeigen schon sogleich, daß $\delta k_1 = \delta k_2$ seyn muß, dieses hört aber auf der Fall zu seyn, wenn mehr Gleichungen wie unbekannte Größen vorhanden sind.

Die kleinen in den Coordinaten angenommenen Unterschiede bringen, wie man sieht, in den Richtungen bedeutende Unterschiede zu Wege, und hieraus folgt, daß die Coordinaten der unbekannten Punkte durch diese Aufgabe mit großer Genauigkeit bestimmt werden können, sobald die Lage der bekannten Punkte mit Sicherheit bestimmt worden ist.

halten wir

$$k_2 + \omega_2^1 - \left(\frac{1}{2}\right) = k_1 + \omega_1^1 - \left(\frac{1}{2}\right) = +1' 36''$$

Ferner folgt aus der vorstehenden Rechnung

$$\log(m, 1) \dots 2,66154 \dots 2,54645 \dots 2,48282$$

$$\log(\mu, 2) \dots 2,74812 \dots 2,65097$$

Die Rechnung für die Coefficienten

$$\pi \frac{y_m - y_1}{(m, 1)^{\frac{1}{2}}}, \quad \pi \frac{x_m - x_1}{(m, 1)^{\frac{1}{2}}}, \text{ etc.}$$

steht nun so

$\log \pi \dots$	5,3144	5,3144	5,3144	$\log \pi \dots$	5,3144	5,3144
$\log(y_m - y_1) \dots$	2,6672	2,5071		$\log(y_m - y_2) \dots$	2,6672	2,5071
$2 \log(\mu, 2) \dots$	5,4962	5,3019		$2 \log(\mu, 2) \dots$	5,4962	5,3019
	2,4854	2,5196			2,4854	2,5196
$\log \pi \dots$	5,3144	5,3144	5,3144	$\log \pi \dots$	5,3144	5,3144
$\log(x_m - x_1) \dots$	2,4946n	2,4936		$\log(x_m - x_2) \dots$	2,4946n	2,4936
$2 \log(\mu, 2) \dots$	5,4962	5,3019		$2 \log(\mu, 2) \dots$	5,4962	5,3019
	2,3128n	2,5061			2,3128n	2,5061

7.

Die allgemeine Aufgabe: „Die Lage und die absoluten Dimensionen eines Polygons durch Messungen von Richtungen „von dessen Winkelpunkten aus zu bestimmen,“ schließt sich der im Vorhergehenden behandelten Aufgabe unmittelbar an. Sind drei oder mehr unbekannte Punkte vorhanden und von jedem derselben aus nicht nur die übrigen, sondern auch zwei oder mehr bekannte Punkte beobachtet, so ist die Aufgabe jedenfalls mehr wie bestimmt. Die Beobachtungen zweier der bekannten Punkte von zwei der unbekannten Punkte aus geben, wie oben gezeigt worden ist, vorläufige Werthe der Coordinaten dieser Punkte, hienit und durch die Beobachtungen der übrigen unbekannten Punkte bekommt man die vorläufigen Werthe der Coordinaten dieser. Bezeichnen wir nun überhaupt irgend einen der bekannten Punkte mit m und irgend einen der unbekannten mit v , so giebt jede, von irgend einem der Punkte v aus beobachtete Richtung irgend eines der Punkte m die Gleichung

$$0 = k_v + \omega_v^m - \left(\frac{m}{v}\right) + \delta k_v + \pi \frac{y_m - y_v}{(m, v)^{\frac{1}{2}}} \delta x_v - \pi \frac{x_m - x_v}{(m, v)^{\frac{1}{2}}} \delta y_v$$

und irgend eine vom Punkte v aus beobachtete Richtung eines andern unbekannten Punktes v' die Gleichung

$$\begin{aligned} 0 &= k_v + \omega_v^{v'} - \left(\frac{v'}{v}\right) + \delta k_v + \pi \frac{y_{v'} - y_v}{(v', v)^{\frac{1}{2}}} \delta x_v - \pi \frac{x_{v'} - x_v}{(v', v)^{\frac{1}{2}}} \delta y_v \\ &\quad - \pi \frac{y_v - y_{v'}}{(v, v')^{\frac{1}{2}}} \delta x_v + \pi \frac{x_v - x_{v'}}{(v, v')^{\frac{1}{2}}} \delta y_v. \end{aligned}$$

Diese Gleichungen alle, deren Anzahl stets der Anzahl aller beobachteten Richtungen gleich kommt müssen wie oben beschrieben behandelt und durch die Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst werden.

Hansen.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 420.

Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26. 1789 der Pariser Memoiren für 1789 vorkommen, auf den Anfang des Jahres 1790.

Von Herrn R. Kysaeus.

$$\alpha = s + k + k' \frac{s-Z}{100'}$$

$$\delta = s + p + p' \frac{s-Z}{100'}$$

die nördlichen Zenithdistanzen positiv genommen.

pag. 208. Aug. 19. 1789. $Z = 3^\circ$.

s	k	k'	P	P'
17 ^h 0'	— 8 ^o 63	— 0 ^o 068	48 ^o 52' 16 ^o 8	+ 1 ^o 51
10	8,73	0,073	17,1	1,51
20	8,83	0,077	17,4	1,51
30	8,93	0,081	17,7	1,52
40	9,03	0,085	18,0	1,53
50	9,13	0,089	18,4	1,54
18 0	— 9,22	0,093	52 18,8	+ 1,55
10	9,31	0,097	19,2	1,56
20	9,40	0,101	19,7	1,57
30	9,49	0,104	20,2	1,59
40	9,57	0,107	20,7	1,60
50	9,65	0,110	21,3	1,61
19 0	— 9,73	— 0,113	52 21,9	+ 1,62
10	9,80	0,116	22,5	1,63
20	9,87	0,119	23,2	1,64
30	9,94	0,122	23,9	1,65
40	10,00	0,125	24,6	1,66
50	10,06	0,128	25,3	1,68
20 0	— 10,11	— 0,130	52 26,0	+ 1,69
10	10,16	0,132	26,8	1,70
20	10,21	0,134	27,6	1,71
30	10,25	0,136	28,4	1,73
40	10,29	0,138	29,2	1,74
50	10,33	0,139	30,0	1,76
21 0	— 10,36	— 0,140	52 30,9	+ 1,78
10	10,38	0,141	31,7	1,79
20	10,40	0,142	32,5	1,80
30	10,41	0,143	33,4	1,82
40	10,42	0,143	34,3	1,84
50	10,42	0,143	35,1	1,85
22 0	— 10,42	— 0,143	52 36,0	+ 1,86
10	10,42	0,143	36,9	1,88
20	10,41	0,143	37,8	1,90
30	10,39	0,143	38,7	1,91
40	10,37	0,143	39,6	1,92
50	10,35	0,142	40,4	1,94

s	k	k'	P	P'
23 ^h 0'	— 10 ^o 32	— 0 ^o 141	48 ^o 52' 41 ^o 2	+ 1 ^o 96
10	10,29	0,140	42,1	1,98
20	10,25	0,138	42,9	1,99
30	10,21	0,136	43,7	2,00
40	10,17	0,134	44,5	2,01
50	10,12	0,132	45,3	2,03
0 0	— 10,07	— 0,130	52 46,1	+ 2,04
10	10,01	0,128	46,8	2,05
20	9,95	0,125	47,5	2,06
30	9,88	0,123	48,2	2,07
40	9,81	0,120	48,9	2,08
50	9,74	0,117	49,6	2,09
1 0	— 9,66	— 0,114	52 50,2	+ 2,10
10	9,58	0,111	50,8	2,11
20	9,50	0,108	51,4	2,12
30	9,42	0,105	51,9	2,13
40	9,34	0,101	52,4	2,14
50	9,25	0,097	52,9	2,15
2 0	— 9,16	— 0,093	52 53,4	+ 2,16
10	9,06	0,089	53,8	2,16
20	8,96	0,085	54,2	2,16
30	8,86	0,081	54,5	2,17
40	8,76	0,077	54,8	2,18
50	8,66	0,073	55,1	2,18

pag. 209. Aug. 23. 1789. $Z = 5^\circ$

s	k	k'	P	P'
18 10	— 9,92	+ 0,026	48 52 18,1	+ 1,59
20	10,02	0,022	18,5	1,60
30	10,12	0,018	19,0	1,61
40	10,21	0,014	19,5	1,62
50	10,30	0,010	20,1	1,63
19 0	— 10,38	+ 0,006	52 20,7	+ 1,64
10	10,46	+ 0,002	21,3	1,65
20	10,55	— 0,001	21,9	1,66
30	10,62	0,004	22,5	1,67
40	10,69	0,007	23,2	1,68
50	10,76	0,010	23,9	1,69
20 0	— 10,83	— 0,013	52 24,6	+ 1,70
10	10,89	0,016	25,3	1,71
20	10,95	0,018	26,1	1,72
30	11,00	0,020	26,9	1,73
40	11,05	0,022	27,7	1,75
50	11,09	0,024	28,5	1,76

t	k	k'	p	p'
21 ^h 0'	-11°12'	-0°026	48°52'29"3	+1°77'
10	11,15	0,027	30,2	1,79
20	11,18	0,028	31,1	1,81
30	11,21	0,029	31,9	1,82
40	11,23	0,030	32,8	1,83
50	11,24	0,031	33,7	1,85
22 0	11,25	-0,031	52 34,6	+1,87
10	11,26	0,031	35,5	1,88
20	11,26	0,031	36,3	1,89
30	11,25	0,031	37,2	1,91
40	11,24	0,030	38,1	1,93
50	11,22	0,029	39,0	1,95
23 0	-11,20	-0,028	52 39,9	+1,96
10	11,17	0,027	40 8	1,97
20	11,14	0,026	41,6	1,98
30	11,11	0,025	42,5	2,00
40	11,07	0,023	43,3	2,01

pag. 210. Aug. 24. 1789. $Z = 7^\circ$.

17 20	-9,89	+0,171	48 52 7,4	+1,58
30	10,00	0,166	7,7	1,58
40	10,11	0,161	8,0	1,58
50	10,22	0,156	8,3	1,59
18 0	-10,33	+0,151	52 8,7	+1,60
10	10,44	0,146	9,1	1,60
20	10,54	0,141	9,6	1,61
30	10,65	0,136	10,1	1,62
40	10,75	0,132	10,6	1,63
50	10,84	0,127	11,1	1,64
19 0	-10,93	+0,123	52 11,7	+1,65
10	11,02	0,119	12,3	1,66
20	11,10	0,115	12,9	1,67
30	11,19	0,111	13,6	1,68
40	11,27	0,107	14,3	1,69
50	11,34	0,103	15,0	1,70
20 0	-11,41	0,100	15,7	1,71
10	11,47	0,097	16,4	1,72
20	11,53	0,094	17,2	1,73
30	11,58	0,092	18,0	1,74
40	11,63	0,090	18,8	1,76
50	11,68	0,088	19,6	1,77
21 0	-11,72	+0,086	52 20,4	+1,78
10	11,76	0,084	21,3	1,80
20	11,79	0,083	22,2	1,82
30	11,82	0,082	23,1	1,83
40	11,84	0,081	24,0	1,84
50	11,86	0,080	24,9	1,85
22 0	-11,87	+0,079	52 25,8	+1,87
10	11,87	0,079	26,7	1,89
20	11,87	0,079	27,6	1,90
30	11,86	0,079	28,5	1,91
40	11,85	0,080	29,4	1,92
50	11,84	0,081	30,3	1,93

pag. 211. Aug. 26. 1789. $Z = 9^\circ$.

18 10	-10,52	-0,117	48 52 26,9	+1,63
20	10,63	0,122	27,3	1,64

t	k	k'	p	p'
18 ^h 30'	-10°73'	-0°127	48°52'27"8	+1°65'
40	10,83	0,132	28,3	1,66
50	10,93	0,137	28,9	1,67
19 0	-11,03	-0,142	52 29,5	+1,68
10	11,13	0,147	30,1	1,69
20	11,22	0,152	30,7	1,70
30	11,30	0,156	31,4	1,71
40	11,38	0,160	32,1	1,72
50	11,45	0,164	32,8	1,73
20 0	-11,52	-0,168	52 33,5	+1,74
10	11,59	0,172	34,2	1,75
20	11,65	0,175	35,0	1,76
30	11,71	0,178	35,8	1,77
40	11,77	0,181	36,6	1,78
50	11,82	0,183	37,4	1,79
21 0	-11,86	-0,185	52 38,3	+1,80
10	11,89	0,187	39,2	1,81
20	11,92	0,189	40,1	1,83
30	11,95	0,190	41,0	1,84
40	11,97	0,191	41,9	1,85
50	11,98	0,192	42,8	1,86
22 0	-11,99	-0,193	52 43,7	+1,88
10	11,99	0,193	44,6	1,89
20	11,99	0,193	45,6	1,90
30	11,99	0,193	46,4	1,91
40	11,98	0,193	47,3	1,93
50	11,96	0,192	48,2	1,94
23 0	+11,94	0,191	52 49,1	1,95
10	11,91	0,190	50,0	1,96
20	11,88	0,189	50,9	1,98
30	11,84	0,187	51,8	2,00
40	11,80	0,185	52,7	2,01
50	11,75	0,183	53,5	2,02
0 0	-11,70	-0,180	52 54,3	+2,03
10	11,64	0,177	55,1	2,04
20	11,58	0,174	55,9	2,05
30	11,51	0,171	56,7	2,06

pag. 212. Aug. 26. 1789. $Z = 11^\circ$.

18 20	-11,08	-0,601	48 52 25,1	+1,69
30	11,20	0,607	25,5	1,69
40	11,31	0,613	26,0	1,70
50	11,41	0,619	26,6	1,71
19 0	-11,52	-0,624	52 27,2	+1,72
10	11,62	0,629	27,8	1,72
20	11,72	0,635	28,4	1,73
30	11,81	0,640	29,0	1,74
40	11,90	0,645	29,7	1,75
50	11,99	0,649	30,4	1,76
20 0	-12,07	-0,653	52 31,2	+1,77
10	12,15	0,657	32,0	1,78
20	12,22	0,661	32,8	1,79
30	12,28	0,664	33,6	1,80
40	12,34	0,667	34,4	1,81
50	12,40	0,670	35,2	1,82

s	k	k'	p	p'
21 ^h 0'	—12°45	—0°673	48°52'36"1	+1'84
10	12,49	0,675	37,0	1,85
20	12,53	0,677	37,8	1,86
30	12,56	0,679	38,7	1,87
40	12,59	0,681	39,6	1,89
50	12,61	0,682	40,6	1,90
22 0	—12,63	—0,683	52 41,5	+1,91
10	12,64	0,684	42,4	1,92
20	12,64	0,684	43,3	1,93
30	12,64	0,684	44,3	1,94
40	12,63	0,683	45,2	1,95
50	12,62	0,682	46,1	1,96
23 0	—12,60	—0,682	52 47,0	+1,98
10	12,58	0,681	47,9	1,99
20	12,55	0,679	48,8	2,00
30	12,51	0,677	49,7	2,01
40	12,47	0,675	50,6	2,03
50	12,42	0,672	51,5	2,04
0 0	—12,37	—0,669	52 52,4	+2,05
10	12,31	0,666	53,2	2,06
20	12,25	0,663	54,0	2,07
30	12,18	0,659	54,8	2,08
40	12,11	0,654	55,6	2,09
50	12,03	0,649	56,4	2,10

s	k	k'	p	p'
1 ^h 0'	—11°95	—0°645	48°52'37"1	+2'11
10	11,86	0,641	57,8	2,12
20	11,77	0,636	58,5	2,13

Fädenabstände.

Bei der nördlichen Lage des Quadranten sind die Abstände der Fäden im Aequator:

25°059 und 25°220.

Die Collimation ist angenommen zu +1'30" und die Refraction berücksichtigt.

Z. D.	1—2.	2—3.
0	38°10	38°35
1	38,88	39,13
2	39,71	39,97
3	40,59	40,85
4	41,52	41,79
5	42,51	42,78
6	43,56	43,84
7	44,67	44,96
8	45,86	46,16
9	47,13	47,43
10	48,48	48,80
11	49,94	50,26
12	51,49	51,83
13	53,17	53,51

R. Kysaew.

Schreiben des Herrn *Bertram*, Ingenieur-Geographen des Königl. Preuss. Generalstabes, an den Herausgeber.
Berlin 1841. März 10.

Um die mir auf dem Punkte Schönberg in der letzten Hälfte des August v. J. noch übrig bleibende freie Zeit möglichst zu benutzen, versuchte ich, so gut es bei den gegebenen Mitteln möglich war, die Polhöhe zu bestimmen. Herr Major *Baeyer* hält diese Beobachtungen für ganz gelungen und trägt mir auf sie Ihnen zuzusenden.

Die Instrumente, die ich zu meiner Disposition hatte, waren:

1. Derselbe 12zellige, drei Sekunden angegebende Kreis, welcher früher von *Gambey* für Herrn *Alexander v. Humboldt* Excellenz angefertigt wurde und 1835 mit zur Bestimmung der Meereshöhe von Berlin diente.

2. Ein mir gehörender Taschen-Chronometer von Hrn. *Tiede*.

Um meinen Zweck zu erreichen, beobachtete ich Zenithdistanzen von Sternen südlich und nördlich des Zeniths im Meridian, welche weder nach ihrer Culminationszeit noch nach ihrer Entfernung vom Zenith weit auseinander lagen, um mich von der Kenntnis der wahren Refraction möglichst, und von einem constanten Fehler des Instruments völlig unabhängig zu machen, nach der bekannten Formel:

$$2\psi = s + r + x - p + p' - (s' + r' + x) \text{ und } \psi = \frac{s-s'}{2} + \frac{r-r'}{2} + \frac{p-p'}{2}$$

worin ψ die Aequatorshöhe s , die Zenithdistanz des nördlichen Sternes, r dessen wahre Refraction und p dessen Poldistanz;

s' , r' und p' dieselben Größen für den correspondirenden südlichen Stern und x den Fehler des Instruments bezeichnen.

Die Zeit erhielt ich mit etwa 0,75 Secunde Genauigkeit durch außer dem Meridian beobachtete Sternhöhen. Ein etwaniger Fehler indeß, der schon an und für sich von wenigem Belange hierbei ist, wird übrigens auch durch Beobachtungen vor und nach der Culmination in gleichen Abständen völlig ausgeglichen. Die angewendeten Sterne sind Polaris, α Tauri, α Bootis, β Ursæ minoris und α Coronæ, und ich erhalte aus sämtlichen Beobachtungen folgendes Resultat:

Datum.	Angewendete Sterne.	Aequatorshöhe.	Abweichung vom Mittel.
Aug. 17.	α Tauri und Polaris	36°1' 9'86	+0°20
19.	α Bootis und β Ursæ min.	9,58	—0,08
	α Coronæ — β Ursæ min.	9,58	—0,08
20.	α Bootis und Polaris	10,96	+1,30
	α Coronæ — β Ursæ min.	10,63	+0,97
	α Bootis und β Ursæ min.	9,79	+0,13
22.	α Bootis und Polaris	8,06	—1,60
	α Bootis und β Ursæ min.	10,30	+0,64
	α Coronæ und β Ursæ min.	10,73	+1,07
27.	α Bootis und Polaris	10,42	+0,76
	α Bootis — β Ursæ min.	9,10	—0,56
	α Coronæ und β Ursæ min.	9,44	—0,22
29.	α Bootis und Polaris	8,31	—1,36
	α Bootis und β Ursæ min.	8,68	—0,98
	α Coronæ und β Ursæ min.	9,64	—0,02

12 *

Datum.	Angewendete Sterne.	Aequator. höhe.	Abweichung vom Mittel.
31.	α Bootis — Polaris	36° 1' 9" 98	+ 0" 32
	α Bootis und β Ursæ min.	9,98	+ 0,32
	α Coronæ und β Ursæ min.	8,90	— 0,76
	Mittel	36° 1' 9" 66	
	wahrscheinlicher Fehler jeder Beobachtung	= + 0" 66	
	wahrscheinlicher Fehler des Resultates	= + 0,13	

Außerdem habe ich noch das Azimuth von *Dietrichshagen* durch mehrere Polarstern-Beobachtungen bestimmt, was jedoch ein viel geringeres Gewicht hat als die Polhöhe, theils weil ich, der Construction des Instrumentes zufolge, die Abwei-

chung der Vertical-Axe nur vor und nach jeder Beobachtung messen konnte, während der Beobachtung selbst aber keine Sicherheit dafür hatte; theils auch weil der Azimuthal-Kreis nur zwei Nonien hat, und ich dabei noch von einem möglichen Fehler der Kreistheilung sehr abhängig bin; es wäre mir jedoch höchst erwünscht, es bald mit dem aus Ihren Operationen hervorgehendem Resultat vergleichen zu können. Das von mir gefundene Azimuth von *Dietrichshagen* auf Schönberg ist = 71° 49' 26" 83.

C. L. Bertram,
Ingenieur-Geograph des Generalstabes.

Schreiben des Herrn M. Koller, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber.
Kremsmünster 1841. Febr. 14.

Ich übersende Ihnen hiemit den Rest der Beobachtungen, welche auf hiesiger Sternwarte an *Bremickers* Cometen gemacht wurden.

1840.	Mittl. Zeit an Kremsm.	Des Cometen AR.	scheinbare nördl. Abw.	Vergleichs- sterne.
Dec. 16	6 ^h 24' 22" 22	0 ^h 9' 30" 94	37° 33' 60" 9	δ Androm.
		29,43	57,6	α Androm.
17	6 18 37,91	0 14 23,02	36 38 49,7	α Androm.
		22,64	55,1	ρ Androm.
18	7 16 51,08	0 19 22,11	35 40 42,6	τ Androm.
		20,81	42,5	α Androm.
22	6 27 13,17	0 37 13,89	32 5 18,5	π Androm.
		13,85	20,9	δ Androm.
23	6 28 14,05	0 41 26,99	31 12 46,2	π Androm.
		28,14	44,4	δ Androm.
24	6 3 26,75	0 45 31,61	30 21 29,4	δ Androm.
		31,53	27,3	σ 1 Pisc.
25	6 26 31,57	0 49 36,17	29 29 39,4	δ Androm.
		35,70	38,5	σ 1 Pisc.
26	6 29 43,02	0 53 21,76	28 38 50,9	δ Androm.
		21,19	55,8	σ 1 Pisc.
27	8 20 8,87	0 57 39,94	27 46 4,7	σ 1 Pisc.
		39,78	8,4	G Pisc.
28	9 4 28,35	1 1 30,70	26 56 25,7	G Pisc.
		31,25	28,3	v Pisc.
29	9 59 42,35	1 5 15,93	26 7 8,1	G Pisc.
1841.		17,38	11,0	v Pisc.
Jan. 9	6 39 35,22	1 40 21,08	18 42 22,3	β Arietia.
		20,52	29,4	α Arietia.
22	6 57 34,91	2 14 23,77	12 24 37,5	α Ceti.
23	6 36 45,85	2 16 30,54		α Ceti.

Am 22^{ten} und 23^{ten} Jänner war nur noch eine Spur des Cometen durch das Fernrohr des Aequatoreals zu sehen, daher die erhaltenen Positionen nur als eine rohe Annäherung zu betrachten sind. Die Ihnen in meinem letzten Schreiben mitgetheilten parabolischen Elemente des Cometen haben sich als gut bewährt, sie setzten mich in den Stand ihn so lange zu verfolgen. Ich habe neue Elemente aus den Beobachtungen von Nov. 29, Dec. 16 und 28 gerechnet; da sie jedoch wenig von den vorigen verschieden sind, so glaube ich sie hier übergehen zu dürfen. Ein bedeutender Fehler hat sich bei der Angabe der Position des Cometen vom 4^{ten} Decbr. welche ich Ihnen in meinem Schreiben vom 11^{ten} Dec. mittheilte, eingeschlichen, es soll nämlich heißen:

1840.	M. Z. Kremsm.	AR. adp Com.	Decl. adp. Com.	Vgl. sterne.
Dec. 4	16 ^h 5' 11" 96	23 ^h 2' 16" 03	+ 46° 7' 22" 1	α Cassiop.
		16,37		δ Androm.

Im Sommer des verflossenen Jahres habe ich mehrjährige auf hiesiger Sternwarte gemachte Temperaturbeobachtungen zusammengestellt und daraus Resultate erhalten, die ich hier kurz mittheile. Der tägliche Gang der Wärme aus 7jährigen, täglich 8 bis 9mal gemachten Beobachtungen abgeleitet, wird durch folgende Ausdrücke in den einzelnen Monaten des Jahres dargestellt:

Januar.	$T_n = -3,2342 + 1,1665 \sin[n.15^\circ + 43^\circ 4'] + 0,4145 \sin[n.30^\circ + 51^\circ 21'] + 0,1377 \sin[n.45^\circ + 53^\circ 56']$	$sT_n = 0,0377$
Febr.	$T_n = -1,0129 + 1,7375 \sin[n.15^\circ + 39^\circ 48'] + 0,5714 \sin[n.30^\circ + 47^\circ 1'] + 0,2554 \sin[n.45^\circ + 46^\circ 48']$	$sT_n = 0,0156$
März.	$T_n = 2,6879 + 2,2853 \sin[n.15^\circ + 40^\circ 55'] + 0,5883 \sin[n.30^\circ + 60^\circ 5'] + 0,0809 \sin[n.45^\circ + 181^\circ 11']$	$sT_n = 0,0058$
April.	$T_n = 6,1771 + 2,4034 \sin[n.15^\circ + 43^\circ 14'] + 0,5009 \sin[n.30^\circ + 58^\circ 52'] + 0,1767 \sin[n.45^\circ + 187^\circ 6']$	$sT_n = 0,0136$
Mai.	$T_n = 12,8288 + 3,3759 \sin[n.15^\circ + 50^\circ 35'] + 0,1837 \sin[n.30^\circ + 125^\circ 15'] + 0,1504 \sin[n.45^\circ + 259^\circ 23']$	$sT_n = 0,0161$
Juni.	$T_n = 16,7212 + 3,5477 \sin[n.15^\circ + 55^\circ 33'] + 0,3280 \sin[n.30^\circ + 192^\circ 7'] + 0,1510 \sin[n.45^\circ + 271^\circ 0']$	$sT_n = 0,0337$
Juli.	$T_n = 18,0125 + 2,8589 \sin[n.15^\circ + 51^\circ 26'] + 0,1360 \sin[n.30^\circ + 96^\circ 40'] + 0,1949 \sin[n.45^\circ + 250^\circ 10']$	$sT_n = 0,0547$
Aug.	$T_n = 16,6954 + 3,0356 \sin[n.15^\circ + 49^\circ 26'] + 0,2061 \sin[n.30^\circ + 99^\circ 19'] + 0,2021 \sin[n.45^\circ + 246^\circ 34']$	$sT_n = 0,0507$
Sept.	$T_n = 13,5508 + 3,1066 \sin[n.15^\circ + 39^\circ 29'] + 0,4750 \sin[n.30^\circ + 64^\circ 31'] + 0,1578 \sin[n.45^\circ + 231^\circ 13']$	$sT_n = 0,0513$
Oct.	$T_n = 8,2900 + 2,6066 \sin[n.15^\circ + 39^\circ 8'] + 0,6254 \sin[n.30^\circ + 48^\circ 3'] + 0,1264 \sin[n.45^\circ + 355^\circ 0']$	$sT_n = 0,0164$
Nov.	$T_n = 2,3887 + 1,2629 \sin[n.15^\circ + 38^\circ 19'] + 0,4467 \sin[n.30^\circ + 46^\circ 18'] + 0,1856 \sin[n.45^\circ + 34^\circ 11']$	$sT_n = 0,0506$
Dec.	$T_n = 0,2646 + 0,8120 \sin[n.15^\circ + 46^\circ 38'] + 0,4165 \sin[n.30^\circ + 40^\circ 9'] + 0,1854 \sin[n.45^\circ + 34^\circ 35']$	$sT_n = 0,0161$

In diesen Ausdrücken bezeichnet T_n die der Stunde n des Tages entsprechende Temperatur in Grade Celsius, und $\pm T_n$ den wahrscheinlichen Fehler von T_n . Folgende Tabelle der stündlichen Temperaturen ist nach den angeführten Ausdrücken berechnet.

Stunde.	Januar.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Dechr.	Stunde.
0	-2°00	0°70	4°64	8°24	15°44	19°43	20°20	19°02	16°81	10°39	3°60	1°23	0
1	-1,70	1,22	5,05	8,59	15,86	19,74	20,57	19,45	16,40	11,10	4,02	1,55	1
2	-1,66	1,37	5,22	8,76	16,11	19,95	20,83	19,67	16,75	11,45	4,14	1,62	2
3	-1,83	1,10	5,18	8,73	16,17	20,00	20,92	19,76	16,86	11,40	3,99	1,43	3
4	-2,15	0,64	4,93	8,54	15,97	19,83	20,78	19,61	16,70	11,00	3,65	1,08	4
5	-2,49	0,14	4,54	8,18	15,52	19,42	20,36	19,19	16,27	10,40	3,24	0,70	5
6	-2,79	-0,30	4,04	7,66	14,85	18,79	19,73	18,55	15,62	9,72	2,90	0,40	6
7	-3,01	-0,56	3,50	7,03	14,06	18,01	18,96	17,77	14,86	9,11	2,67	0,23	7
8	-3,17	-0,77	2,98	6,39	13,25	17,16	18,20	16,99	14,13	8,61	2,53	0,15	8
9	-3,32	-0,99	2,53	5,83	12,48	16,29	17,53	16,31	13,49	8,22	2,41	0,11	9
10	-3,48	-1,24	2,17	5,42	11,78	15,44	16,98	15,74	12,98	7,87	2,25	0,04	10
11	-3,65	-1,58	1,90	5,16	11,13	14,62	16,52	15,25	12,55	7,50	2,05	-0,05	11
12	-3,82	-1,89	1,65	4,97	10,52	13,88	16,10	14,78	12,13	7,12	1,82	-0,16	12
13	-3,95	-2,13	1,38	4,76	9,96	13,26	15,68	14,26	11,65	6,71	1,63	-0,24	13
14	-4,05	-2,30	1,07	4,48	9,51	12,87	15,30	13,86	11,13	6,32	1,49	-0,26	14
15	-4,12	-2,35	0,73	4,14	9,28	12,80	15,07	13,56	10,65	5,02	1,41	-0,26	15
16	-4,20	-2,41	0,44	3,83	9,35	13,10	15,09	13,52	10,33	5,83	1,35	-0,27	16
17	-4,28	-2,50	0,31	3,69	9,78	13,82	15,41	13,81	10,30	5,81	1,29	-0,32	17
18	-4,33	-2,56	0,42	3,83	10,51	14,79	16,03	14,44	10,63	5,93	1,23	-0,41	18
19	-4,28	-2,58	0,62	4,32	11,44	15,87	16,84	15,30	11,29	6,25	1,24	-0,48	19
20	-4,07	-2,35	1,49	5,09	12,44	16,91	17,72	16,25	12,19	6,78	1,39	-0,44	20
21	-3,67	-1,85	2,32	6,00	13,39	17,80	18,53	17,15	13,20	7,52	1,75	-0,21	21
22	-3,11	-1,05	3,20	6,91	14,21	18,49	19,20	17,92	14,20	8,45	2,31	+0,20	22
23	-2,51	-0,11	4,01	7,68	14,89	19,02	19,75	18,53	15,09	9,44	2,98	+0,73	23
Mittel	-3°23	-1°01	2°69	6°18	12°83	16°72	18°01	16°69	13°55	8°29	2°39	0°26	Mittel

Die Zeiten des Maximums und Minimums und der mittleren Temperaturen geben folgende Ausdrücke:

Maximum:

$$H_n = 2^h 3675 + 0,6410 \sin[30^\circ(n + \frac{1}{2}) + 257^\circ 45'] + 0,1355 \sin[60^\circ(n + \frac{1}{2}) + 295^\circ 7'] + 0,0403 \sin[90^\circ(n + \frac{1}{2}) + 74^\circ 45'] \quad \pm H_n = 0,0407$$

Minimum:

$$H_n = 16^h 8917 + 1,8771 \sin[30^\circ(n + \frac{1}{2}) + 89^\circ 38'] + 0,0247 \sin[60^\circ(n + \frac{1}{2}) + 35^\circ 19'] + 0,3854 \sin[90^\circ(n + \frac{1}{2}) + 161^\circ 27'] \quad \pm H_n = 0$$

Mittlere Temperatur am Morgen:

$$H_n = 21^h 2425 + 1,0264 \sin[30^\circ(n + \frac{1}{2}) + 98^\circ 33'] + 0,2426 \sin[60^\circ(n + \frac{1}{2}) + 268^\circ 26'] + 0,0669 \sin[90^\circ(n + \frac{1}{2}) + 206^\circ 7'] \quad \pm H_n = 0,0960$$

Mittlere Temperatur am Abend:

$$H_n = 8^h 4825 + 0,0980 \sin[30^\circ(n + \frac{1}{2}) + 254^\circ 54'] + 0,4351 \sin[60^\circ(n + \frac{1}{2}) + 284^\circ 51'] + 0,4733 \sin[90^\circ(n + \frac{1}{2}) + 314^\circ 24'] \quad \pm H_n = 0,0061$$

Hier ist H_n die dem Monate n entsprechende Zeit des fraglichen Stadiums. Für die einzelnen Werthe hat man daher folgende Zeiten:

Monat.	Maximum.	Minimum.	Mittlere Temperatur am Morgen.	Mittlere Temperatur am Abend.	Monat.	Maximum.	Minimum.	Mittlere Temperatur am Morgen.	Mittlere Temperatur am Abend.
Januar	1 ^h 68	18 ^h 56	21 ^h 91	8 ^h 07	Juli	2 ^h 99	15 ^h 27	20 ^h 15	8 ^h 27
Februar	1,87	17,90	21,82	8,98	August	2,98	15,92	20,65	8,20
März	2,17	17,56	21,63	8,85	Septbr.	2,83	16,22	21,27	8,94
April	2,50	16,74	21,06	8,32	Octbr.	2,39	17,00	21,84	9,26
Mai	2,69	15,38	20,36	8,42	Novbr.	1,93	18,36	22,14	8,33
Juni	2,78	14,74	19,99	8,63	Dechr.	1,68	19,05	22,08	7,51

Der jährliche Gang der Wärme, wie ihn 20jährige Beobachtungen geben, wird durch folgende Formel dargestellt:

$$T_n = 7^\circ 8642 + 10,5232 \sin[30^\circ(n + \frac{1}{2}) + 253^\circ 24'] + 0,4621 \sin[60^\circ(n + \frac{1}{2}) + 250^\circ 37'] + 0,4070 \sin[90^\circ(n + \frac{1}{2}) + 145^\circ 37'] \quad \pm T_n = 0^\circ 2466$$

T_n ist hier die dem Monate n entsprechende mittlere Temperatur. Nach diesem Typus sind die mittleren Temperaturen der einzelnen Monate:

Januar -3°18	April 8°42	Juli 18°00	Oct. 8°21	Mittlere Jahrestemperatur 7°838	Mittlere Temperatur:
Febr. -1,95	Mai 12,95	Aug. 17,37	Nov. 2,79	Kältester Tag.....Januar 5,61	März 26,85
März 2,72	Juni 16,13	Sept. 13,60	Dec. -1,00	Wärmster Tag.....Juli 9,18	Oct. 1,89

Die monatlichen Schwankungen der Temperatur endlich, wie sie ebenfalls aus 20jährigen Beobachtungen folgen, giebt folgender Ausdruck:

$$\Delta_n = 18^\circ 613 + 1,6094 \sin[30^\circ(n + \frac{1}{2}) + 32^\circ 15'] + 0,4617 \sin[60^\circ(n + \frac{1}{2}) + 34^\circ 22'] + 0,2735 \sin[90^\circ(n + \frac{1}{2}) + 35^\circ 53'] \quad \pm \Delta_n = 0^\circ 0308$$

Hier bezeichnet Δ_n die dem Monate n entsprechende Schwankung. Für die einzelnen Monate hat man daher die Schwankungen:

Januar 20°14	März 20°20	Mai 18°85	Juli 17°23	Septbr. 17°66	Novbr. 17°59
Februar 20,61	April 19,59	Juni 17,86	Aug. 17,39	Octbr. 17,49	Decbr. 18,73.

Beiliegend erhalten Sie auch die 1839 am hiesigen Meridiankreise gemachten Mond- und Planetenbeobachtungen, welche größtentheils von Herrn Roskuber berechnet wurden.

M. Koller.

Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte zu Kremsmünster im Jahre 1839.

I. Beobachtungen des Mondes sammt ihrer Vergleichung mit Burckhardt's Tafeln mittelst der von Herrn Conferensrath Schumacher berechneten Mondephemeride. (Astr. Nachr. Nr. 372.)

	AR. des Mondes im Meridian.	Vergleich. mit der Eph. $\Delta\alpha = (\text{Ephem.} - \alpha)$	Decl. des Mondescentrums im Meridian.	Vergleich. mit der Eph. $\Delta\delta = (\text{Ephem.} - \delta)$
1839 Januar 27.	$\alpha = 7^h 14' 47''.68$	$\Delta\alpha = +0''.75$	$\delta = +27^\circ 12' 35''.90$	$\Delta\delta = -17''.40$
— 28.	8 12 47,64	+ 0,61	+ 24 18 21,00	+ 3,70
März 31.	13 52 25,60	— 0,11	— 14 54 2,80	— 9,20
April 23.	10 43 16,78	+ 0,42	+ 9 39 6,00	— 5,30
Juli 21.	15 59 50,87	+ 0,56	— 25 40 7,00	— 0,60
— 22.	16 56 45,97	— 0,06	— 27 47 45,60	+ 0,10
Sept. 17.	19 0 11,63	— 0,24	— 27 27 22,00	+ 7,10
Oct. 15.	19 33 44,83	+ 0,03	— 25 59 13,59	+ 14,71
— 16.	20 29 38,16	+ 0,52	— 22 32 32,99	+ 11,34
— 17.	21 24 3,36	+ 0,21	— 17 47 49,97	+ 9,69
— 18.	22 17 11,87	+ 0,21	— 11 57 24,58	+ 14,78
— 19.	23 9 48,67	+ 0,12	— 5 16 52,75	+ 12,73
— 20.	0 3 0,94	+ 0,04	+ 1 53 47,09	+ 5,72
— 21.	0 58 8,16	+ 0,43	+ 9 9 15,62	+ 4,11
Nov. 18.	1 24 14,60	+ 0,94	+ 12 25 51,58	+ 7,66
Dec. 15.	0 58 23,33	+ 0,84		
— 18.			+ 25 42 10,64	+ 6,69

II. Beobachtungen der Mondsterne.

	AR.	Fädenzahl.		AR.	Fädenzahl.
Januar 27.	$\alpha = 6^h 34' 3''.19$	5	Sept. 17.	λ Sagittarii	5
— 28.	σ Geminorum	5	— 18.	σ Sagittarii	5
— 31.	Mond I Rand	5	— 19.	Mond I Rand	5
— 1.	α Geminorum	5	— 20.	h^* Sagittarii	5
— 2.	σ Cancri	5	— 21.	59 Sagittarii	5
— 3.	α Geminorum	5	— 22.	τ Sagittarii	5
— 4.	σ Cancri	5	— 23.	h^* Sagittarii	5
— 5.	Mond I Rand	5	— 24.	Mond I Rand	5
— 6.	δ Cancri	5	— 25.	c Sagittarii	5
— 7.	α Virginis	5	— 26.	σ Capricorni	5
— 8.	δ Virginis	5	— 27.	c Sagittarii	5
— 9.	Mond II Rand	4	— 28.	σ Capricorni	3
— 10.	λ Virginis	5	— 29.	Mond I Rand	5
— 11.	γ Leonis	5	— 30.	η Capricorni	5
— 12.	ρ Leonis	5	— 31.	α Capricorni	5
— 13.	Mond I Rand	5	— 1.	η Capricorni	5
— 14.	χ Leonis	5	— 2.	α Capricorni	5
— 15.	τ Leonis	5	— 3.	Mond I Rand	5
— 16.	α Scorpionis	5	— 4.	δ Capricorni	5
— 17.	τ Scorpionis	5	— 5.	i Aquarii	5
— 18.	Mond I Rand	5	— 6.	δ Capricorni	5
— 19.	δ Ophiuchi	5	— 7.	i Aquarii	5
— 20.	p Sagittarii	5	— 8.	Mond I Rand	5
			— 9.	λ Aquarii	5

		AR.	Fadenzahl.			AR.	Fadenzahl.
Oct. 19.	λ Aquarii	$\alpha = 22^h 44' 16'' 40$	5	Oct. 21.	γ Piscium	$1^h 22' 56'' 72$	5
	Mond I Rand	23 8 41,03	5		β Arietis	1 45 49,43	5
	λ Piscium	23 33 53,73	5	Nov. 18.	α Piscium	0 54 39,47	5
	g Piscium	23 53 38,28	5		Mond I Rand	1 23 4,01	5
— 20.	λ Piscium	23 33 53,78	5		β Arietis	1 45 49,64	5
	g Piscium	23 53 38,33	5		δ Arietis	2 9 15,32	5
	Mond I Rand	0 1 52,54	5	Dec. 15.	Mond I Rand	0 57 15,15	1
	δ Piscium	0 40 24,11	5		γ Piscium	1 22 57,26	5
— 21.	δ Piscium	0 40 23,95	5		α Piscium	1 36 58,65	5
	Mond I Rand	0 56 58,09	5				

III. Beobachtungen der Planeten sammt ihrer Vergleichung mit der Berliner Ephemeride.

		Beobachtungen des Mars.			
M. Z. in Kremsm.		AR.	$d\alpha = (\text{Eph.} - \alpha)$	Decl.	$d\delta = (\text{Eph.} - \delta)$
März 24.	$11^h 8' 11'' 34$	$\alpha = 11^h 14' 57'' 99$	$d\alpha = -0'' 20$	$\delta = +8^\circ 43' 2'' 53$	$d\delta = -0'' 07$
April 16.	9 17 34,51	10 54 43,75	+0,17	9 47 19,50	+0,03
— 23.	6 48 49,14			9 35 22,50	-5,66
— 30.	8 22 18,04	10 54 29,95	-0,15	9 10 20,44	-5,66
May 10.	7 47 54,45	10 59 26,27	-0,42	8 14 59,47	-1,94
— 14.	7 35 9,65	11 2 25,63	-0,08	7 47 15,42	-6,79
		Beobachtungen des Jupiters.			
März 24.	12 51 9,63	12 58 13,21	-1,04	-4 29 39,85	+1,60
— 31.	12 20 23,40	12 54 57,78	-0,52	4 9 0,93	+1,44
April 16.	11 10 0,87	12 47 28,84	-0,59	3 22 27,79	+8,75
— 23.	10 39 29,20	12 44 26,77	-0,71	3 3 59,50	+2,01
— 30.	10 9 12,37	12 41 41,85	-0,70	2 47 35,74	+0,38
May 8.	9 35 4,02	12 39 0,34	-0,40	2 32 3,10	+0,65
— 10.	9 26 37,19	12 38 25,23	-0,39	2 28 45,02	+0,14
— 14.	9 9 50,33	12 37 21,86	-0,35	2 22 55,62	-0,42
Juni 7.	7 32 39,67	12 34 32,62	-0,40	2 11 17,87	-2,64
		Beobachtungen der Pallas.			
März 24.	13 10 9,38	13 17 16,07	+2,54	+11 57 7,83	-8,92
— 31.	12 37 43,10	13 12 20,33	+2,91	14 20 21,05	-3,74
April 16.	11 23 8,55	13 0 38,40	+3,11	18 49 29,85	-6,72
— 23.	10 51 10,21	12 56 10,70		20 14 30,81	
		Beobachtungen der Ceres.			
März 24.	13 27 6,60	13 34 16,07	-2,46	+6 58 38,82	+23,42
— 31.	12 54 8,18	13 28 48,12	-2,20	7 30 33,24	+23,11
April 16.	11 37 29,75	13 15 1,96	-1,86	8 19 19,68	+22,82
— 23.	11 4 14,93	13 9 17,57		8 25 52,05	
		Beobachtungen des Saturn.			
Juni 7.	11 16 45,35	16 19 15,11	-0,56	-19 27 20,91	-20,85
— 8.	11 12 31,29	16 18 56,92	-0,49	19 26 43,93	-19,72
— 9.	11 8 17,42	16 18 38,90	-0,50	19 26 16,21	-9,66
— 11.	10 59 50,10	16 18 3,32	-0,63	19 24 58,79	-12,65
— 14.	10 47 9,91	16 17 10,72	-0,64	19 23 7,19	-15,76
— 15.	10 42 56,64	16 16 53,32	-0,48	19 22 32,92	-14,79
— 20.	10 21 54,22			19 19 46,80	-12,84
Juli 5.	9 19 18,58	16 11 52,69	-0,52	19 13 10,27	-6,31
— 7.	9 11 2,39	16 11 28,26	-0,39	19 12 20,82	-13,60
— 8.	9 6 55,06	16 11 16,31	-0,63	19 12 0,61	-14,94
— 11.	8 54 34,17	16 10 48,56	-0,48	19 11 10,35	-14,22
— 12.	8 50 28,05	16 10 33,33	-0,68	19 10 53,34	-17,16
— 17.	8 30 1,74	16 9 46,45	-0,55	19 9 54,59	-13,93
— 20.	8 17 50,42	16 9 22,81	-0,69	19 9 30,21	-14,10
— 21.	8 13 47,27	16 9 15,65	-0,63	19 9 24,32	-13,90
— 22.	8 9 44,51	16 9 8,69	-0,59	19 9 22,19	-11,10
— 23.	8 5 41,88	16 9 1,95	-0,31	19 9 18,37	-10,93
— 25.	7 53 37,28	16 8 45,04	-0,49	19 9 9,90	-14,20

Beobachtungen des Uranus.					
	M. Z. in Kremsm.	AR.	$d\alpha = (\text{Eph.} - \alpha)$	Decl.	$d\delta = (\text{Eph.} - \delta)$
Sept. 7.	11 ^h 58' 32" 98	$\alpha = 23^h 5' 53" 39$	$d\alpha = +4" 97$	$\delta = -6^\circ 53' 17" 31$	$d\delta = +25" 69$
— 9.	11 50 23,41	23 5 35,43	+ 5,13	6 55 3,82	+19,35
— 10.	11 46 18,59	23 5 26,57	+ 5,10	6 56 2,57	+22,82
— 12.	11 38 9,50	23 5 8,87	+ 5,05	6 57 53,36	+23,46
— 17.	11 17 45,72	23 2 24,42	+ 5,50	7 2 24,98	+23,24
— 23.	10 53 19,43	23 1 33,43	+ 4,92	7 7 42,11	+23,95
— 25.	10 45 10,79	23 1 16,58	+ 5,01	7 0 22,50	+22,21
— 26.	10 41 6,52	23 1 8,19	+ 5,12	7 0 11,61	+20,49
Oct. 10.	9 44 16,75	22 59 20,84	+ 5,08	7 20 59,65	+20,60
— 11.	9 40 14,12	22 59 14,10	+ 4,90	7 21 39,42	+19,13
— 13.	9 32 8,64	22 59 0,40	+ 5,13	7 22 57,02	+16,68
— 14.	9 28 6,24	22 58 53,90	+ 5,07	7 23 43,80	+24,62
— 15.	9 24 4,22	22 58 47,77	+ 4,78	7 24 24,41	+27,21
— 16.	9 20 1,88	22 58 41,31	+ 4,84	7 24 57,07	+22,71
— 17.	9 15 59,86	22 58 35,20	+ 4,89	7 25 35,07	+24,42
— 18.	9 11 57,62	22 58 28,83	+ 4,23	7 26 6,89	+20,80
— 19.	9 7 56,09	22 58 23,20	+ 4,97	7 26 45,47	+24,88
— 20.	9 3 54,42	22 58 17,42	+ 5,01	7 27 15,66	+21,43
— 21.	8 59 52,85	22 58 11,74	+ 5,06	7 27 47,48	+20,53
Nov. 8.	7 47 52,39	22 56 57,44	+ 5,04	7 34 41,07	+15,59
— 9.	7 43 53,98	22 56 54,94	+ 5,02	7 35 2,04	+23,48
— 11.	7 35 57,94	22 56 50,71	+ 4,76	7 35 22,13	+20,86
Beobachtungen der Juno.					
Sept. 26.	13 14 19,11	1 34 45,95	+ 5,38	0 6 20,28	+26,85
Oct. 10.	12 11 52,03	1 27 20,36	+ 5,99	3 18 46,51	+20,41
— 11.	12 7 18,56	1 26 42,70	+ 5,96	3 32 7,70	+16,02
— 13.	11 58 10,27	1 25 26,02	+ 6,19	3 58 34,53	+15,51
— 14.	11 53 36,11	1 24 47,66	+ 5,93	4 11 38,18	+19,30
— 15.	11 49 1,59	1 24 8,94	+ 5,87	4 24 28,01	+19,63
— 16.	11 44 26,83	1 23 29,98	+ 6,01	4 37 4,51	+17,95
— 17.	11 39 52,35	1 22 51,30	+ 5,86	4 49 29,52	+16,78
— 18.	11 35 17,78	1 22 12,54	+ 5,89	5 1 40,83	+14,80
— 19.	11 30 43,30	1 21 33,85	+ 6,01	5 13 37,19	+11,58
— 20.	11 26 9,29	1 20 55,66	+ 5,88	5 25 19,04	+ 8,14
— 21.	11 21 35,57	1 20 17,74	+ 5,81	5 36 49,16	+ 8,13

Reulhuber.

Verbesserungen in Nr. 415.

S. 97. Z. 7 v. u.	statt Linse.	lese man Linsen.
—100. — 3 —	$\frac{1}{-e_{i-2}} + \alpha_{i-2}$	$\frac{1}{-e_{i-2} + \alpha_{i-2}}$
—100. —13 u. 14 2mal.	n_{i-1}	$n_i - 1$
—100. — 6 v. u.	$n_{i-1} - 1$	n_{i-1}
—101. 3tes Glied des Kettenbruchs	$\frac{n-1}{r_i}$	$\frac{n_{i-1}}{r_i}$
4tes Glied des Kettenbruchs	$-e_{i+1}$	$-c_{i-1}$
Z. 4 des Textes	die Glieder	drei Glieder.
—105. — 1.	C	o
— 5.	x	$-x$
— 7.	x	$-x$
—10.	$-\frac{(2, 4i+3)+1-(4i+3, 2)+1}{(1, 4i+3)(4i+3, 1)}$	$-\frac{(2, 4i+3)+1}{(1, 4i+3)} = -\frac{(4i+3, 2)+1}{(4i+3, 1)}$
Ausdruck von $f - c$	$\frac{(4i+2, 2)}{(4i+3, 1)}$	$\frac{(4i+3, 2)}{(4i+3, 1)}$

(Hiebei eine Beilage.)

B E I L A G E

ZU

N^o. 420. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Schreiben des Herrn *Rümcker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Ich übersende Ihnen hiemit meine Beobachtungen des letzten von Herrn Dr. *Bremicker* entdeckten Cometen.

1840.	M. Hamb. Z.	Scheinb. AR. des Cometen.	Scheinb. Decl. des Cometen.	Zahl d. Beob.
Oct. 31.	8 ^h 22' 0 ^m 08	19° 0' 39" 467	60° 55' 28" 69	12
Nov. 1.	6 52 26,82	19 5 43,214	60 54 31,48	5
2.	10 28 10,86	19 12 4,756	60 52 7,84	2
3.	5 50 5,24	19 16 42,267	60 51 11,78	2
	7 15 19,82	19 17 2,979	60 50 33,74	11
4.	13 20 2,14	19 24 28,450	60 46 31,34	7
5.	6 57 8,31	19 28 56,872	60 43 16,11	7
9.	8 21 27,13	19 56 69,328	60 21 30,63	2
11.	6 55 59,20	20 8 40,337	60 0 48,52	9
12.	6 27 11,41	20 15 41,102	59 50 3,76	13
13.	8 5 4,80	20 23 26,385	59 36 5,27	1
14.	9 29 42,97	20 31 14,402	59 21 18,39	10
15.	6 41 14,84	20 37 50,215	59 7 7,50	16
18.	6 34 54,83	21 0 40,717	58 9 58,25	12
19.	6 48 36,13	21 8 29,169	57 47 16,72	12
	7 46 50,1	21 8 51,280	57 46 27,32	x
20.	6 25 23,55	21 16 6,285	57 23 14,93	11
24.	6 44 42,53	21 47 13,882	55 26 0,50	16
25.	6 25 2,60	21 54 47,306	54 52 16,69	4
	13 41 46,60	21 57 7,628	54 42 19,72	2
28.	7 9 17,20	22 2 38,673	54 15 27,30	9
29.	7 33 59,12	22 26 6,281	52 15 46,65	11
Dec. 2.	9 11 4,79	22 46 56,829	49 58 3,17	13
3.	7 7 2,82	22 53 12,672	49 13 42,05	9
	8 49 21,41	22 53 42,254	49 10 52,41	5
6.	6 56 47,26	23 12 59,640	46 43 49,08	2
13.	7 42 40,03	23 54 19,495	40 19 8,31	12
14.	7 0 57,17	23 59 29,359	39 24 18,24	17
15.	6 17 45,63	0 2 52,297	38 29 7,03	2
16.	8 50 43,24	0 10 6,085	37 27 36,16	15
18.	7 34 23,16	0 19 31,004	35 39 31,85	13
19.	8 47 55,90	0 24 25,694	34 41 26,54	7
21.	8 2 41,39	0 33 15,525	32 54 42,36	12
23.	7 58 57,91	0 41 47,577	31 8 36,52	13
25.	7 42 23,08	0 49 52,085	29 26 8,12	13
	10 34 11,99	0 50 21,596	29 20 56,22	1
26.	8 8 10,01	0 53 51,430	28 34 51,10	11
27.	9 31 19,89	0 57 55,621	27 43 41,96	6

Scheinbare Positionen der verglichenen Sterne.

1840.	Größe.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
Oct. 31.	8	18° 58' 10" 899	60° 45' 11" 58
	7	18 58 17,646	61 11 46,88
	8	18 59 8,812	60 39 6,22
	9	19 1 13,454	60 49 56,01
	7	19 5 6,329	61 3 6,45

1840.	Größe.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
Nov. 1.	7	19° 5' 6" 326	61° 3' 6" 34
		19 6 11,577	60 48 51,45
— 2.		19 9 32,286	60 49 20,510
		(19 10 59	60 51 47)
		(19 14 35	60 46 9)
	7	19 16 0,405	60 40 10,165
— 3.		19 16 0,365	60 40 10,06
		19 21 29,752	60 47 25,83
		19 21 56,899	60 53 35,17
— 4.		19 21 56,858	60 53 35,07
— 5.	8	19 29 25,158	60 31 47,42
— 9.	6.7	19 57 16,703	60 25 25,86
— 11.	7	20 6 38,654	59 56 10,86
	6	20 10 30,480	60 9 33,59
— 12.	dup.	20 14 34,608	59 48 58,39
		20 15 53,637	60 7 21,78
		20 17 35,019	59 55 21,19
— 13.		20 22 1,973	59 29 47,81
		20 22 29,060	59 39 37,62
— 14.	6	20 28 31,775	59 31 35,14
— 15.	dup.	(20 32 43	59 6 46)
		(20 35 38	59 2 27)
		(20 36 22,862	59 8 40,14
		(20 38 38	59 11 54)
— 18.		21 0 29,538	57 53 30,437
— 19.	dup.	21 7 28,289	57 48 50,74
		21 8 51,280	57 46 27,32
		21 9 42,909	57 38 42,44
— 20.		21 14 56,768	57 39 31,47
		21 20 24,483	57 23 59,90
— 24.		21 46 37,265	55 3 3,96
		21 46 37,967	55 3 21,91
		21 47 45,126	55 28 9,97
— 25.		21 54 38,016	54 51 46,88
		21 54 42,753	54 49 36,49
		(21 55 37	54 37 10)
— 26.		21 57 39,669	54 7 0,36
		22 0 35,629	54 28 42,71
		22 2 16,011	54 10 25,70
— 29.	dup.	22 21 32,514	52 9 48,14
		22 21 54,911	52 28 3,28
		22 23 0,529	52 13 6,27
		22 25 41,762	52 13 10,21
		22 26 1,553	52 24 37,32
Dec. 1.		22 36 39,835	50 39 9,49
		22 37 37,158	50 57 5,50
		22 43 17,253	50 50 17,99
		22 44 7,551	50 46 34,74

1840.	Größe.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
Dec. 2.	6	22 ^h 43' 21" 427	49° 50' 26" 485
		22 45 47,286	49 51 59,98
		22 47 55,465	50 7 23,41
		22 48 3,06	50 9
— 3.		22 51 36,829	49 0 28,60
		22 53 39,721	49 6 32,38
		22 55 0,337	49 21 12,94
	6.6	22 57 3,495	49 11 37,42
— 6.		23 14 11,387	46 29 7,76
		23 15 27,533	46 44 59,41
— 13.		23 51 3,255	40 19 12,97
— 14.		23 57 54,519	39 32 14,47
		23 59 25,819	39 11 58,44
		23 59 27,374	39 16 6,29
	9	0 0 1,994	39 21 46
— 15.		0 2 47,769	38 22 48,36
— 16.		0 7 41,561	37 52 45,64
	6	0 8 48,432	37 48 10,51
	7	0 11 42,649	37 21 37,65
		0 13 13,822	37 18
— 18.		0 17 14,844	36 36 25,46
		0 20 31,487	36 1 25,84
		(0 24 52	35 43 45)
— 19.	8	0 23 39,498	34 45 9,06
		0 23 57,754	34 35 26,17
	6	0 27 1,679	34 47 9,81
	6	0 28 51,765	34 31 40,78
— 21.	5.6	0 28 24,733	32 50 52,27
	7.8	0 33 18,095	32 59 45,00
		(0 33 5	32 54 32)
	7	0 35 50,423	32 45 4,23

1840.	Größe.	Scheinb. AR.	Scheinb. Decl.
— 23.		0 41 44,185	31 11 49,30
		0 42 16,459	31 11 18,282
		0 43 16,0	31 8 21,67
— 25.		0 47 51,605	29 24 24,49
		0 49 22,644	29 27 41,09
		0 52 53,437	29 26 51,55
		0 53 34,907	29 18 35,30
	7	0 58 21,937	29 23 6,66
— 26.		0 55 2,506	28 38 55,58
	6	0 55 47,528	28 48 46,55
— 27.		0 57 34,699	27 59 18,78
		0 58 30,845	27 41 12,57

Am 19^{ten} November um 7^h 46' 50" wurde ein Stern vom Cometen bedeckt, wovon die mit einem x bezeichnete Position des Cometen an diesem Tage abgeleitet ist.

Die Ableitung der Positionen des Cometen aus den verglichenen Sternörter ist größtentheils von dem Herrn Funk besorgt.

Die Beobachtungen am 13^{ten} November, 6^{ten} und 15^{ten} December sind unter ungünstigen Umständen angestellt.

Die scheinbaren Oerter der verglichenen Sterne sind für die Vergleichungstage mit dem Cometen angegeben.

Die nur zu vollen Secunden angegebenen ohngefähren Sternpositionen sind nur zur Identification der anderen beigefügt.

C. Rümker.

Urban Jürgensens Werk über die höhere Uhrmacherkunst.

Die früher in Nr. 396 und 405 dieses Journals angekündigte deutsche Ausgabe des Werkes meines seligen Vaters: „Regeln für die genaue Abmessung der Zeit durch Uhren, oder Anweisung zur Verfertigung astronomischer, nautischer und anderer genauen Uhren,“ ist unter der Presse, und erscheint nach 8—9 Wochen mit einem Atlas von 23 Tafeln.

Das Werk ist mit mehreren Zusätzen versehen, unter denen die Beschreibung der Kunst, die harten Steine zu durchbohren, und die zum Gebrauche in Chronometern und astronomischen Uh-

ren zuzuschleifen, welche Beschreibung, von Zeichnungen begleitet, hoffentlich um so willkommener sein wird, da früher über diesen Theil der Uhrmacherkunst, so viel bekannt, nicht geschrieben worden ist.

Die Subscriptionspläne zu diesem Werke bittet man spätestens vor medio Mai an Unterzeichneten einzusenden, da alsdann der Subscriptionspreis, 3 Species (4 Thlr. 12 gr. Pr. Ct.) aufhört, und der Ladenpreis 4 Spec. (6 Thlr. Pr. Ct.) eintritt.

Kopenhagen, den 8^{ten} März 1841.

Louis Urban Jürgensen.

Verbesserung in Nr. 418.

pag. 152. Z. 3 v. u. statt: Ich ergebende Sonnendurchmesser lese man sich ergebende Sonnendurchmesser.

Inhalt.

- (zu Nr. 419.) Beobachtungen von Sonnenflecken auf der Altonaer Sternwarte. Von Herrn Observator *Petersen*. (Bechluss) p. 161.
 Eine Aufgabe aus der practischen Geodäsie und deren Auflösung. Von Herrn Professor *Hansen*. p. 165
 (zu Nr. 420.) Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26. 1789 der Pariser Memoiren von 1789 vorkommen, auf den Anfang des Jahres 1790. Von Herrn *R. Kysaens*. p. 177. — Schreiben des Herrn *Bertram*, Ingenieur-Geographen beim Königl. Preussischen Generalstabe, an den Herausgeber. p. 181. — Schreiben des Herrn *M. Koller*, Directors der Sternwarte in Kremsmünster, an den Herausgeber. p. 183. — Beobachtungen am Meridiankreise der Sternwarte in Kremsmünster im Jahre 1839. Von Herrn *Rasthuber*. p. 185. — Verbesserungen in Nr. 416.
 (Beilage zu Nr. 420.) Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 193. — *Urban Jürgensens* Werk über die höhere Uhrmacherkunst. p. 195. — Verbesserung in Nr. 418.

Altona 1841. April 1.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 421.

Ueber Fernröhre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge.

Von Herrn Dr. Barfufs.

§. 1.

Es ist fast zu bedauern, daß die Glasspiegel, ihrer doppelten Bilder wegen, bisher immer die Vorurtheile gegen sich hatten, da doch dieselben dasjenige Mittel sind, durch welches wir, weil sie die Strahlen zugleich brechen und spiegeln, über den Gang des Lichtes am meisten Herr werden. Sie sind meines Wissens nicht einmal einer vollständigen mathematischen Untersuchung unterworfen worden, was doch höchst nöthig ist, wenn es sich um ihre Anwendbarkeit bei optischen Instrumenten handelt. Dennoch besitzen die so sehr verachteten Glasspiegel Eigenschaften, wodurch sie sich weit über Glaslinsen und Metallspiegel erheben; Eigenschaften, welche uns in den Stand setzen, durch sie Telescope zu erhalten, die bei höchstens fünf Fuß Länge dasselbe leisten, was die größten bisher ausgeführten Refractoren vermochten. Deshalb scheinen mir die Glasspiegel ein Mittel zu seyn, an die Stelle dioptrischer Achromaten, welche, wenn sie kräftig seyn sollen, immer noch eine sehr unbequeme Länge erhalten müssen, ein weit leichter zu handhabendes, vielleicht auch weit kräftigeres Werkzeug zu setzen. Freilich wird die Ausführung der Glasspiegeltelescope durch eben die Grenzen beschränkt seyn, welche auch für dioptrische Objective gesetzt sind, weil sehr große Glasstücke einmal nicht leicht rein zu erhalten sind, und dann auch die Dicks der Linsen so beträchtlich werden müßte, daß das Licht beim Durchgange durch dieselben eine allzu merkliche Schwächung erleiden würde. In Bezug auf diese Hindernisse wird man nicht leicht über die riesenhaften Spiegeltelescope von 2 bis 4 Fuß Oeffnung kommen können, so daß Metallspiegel, wenn es sich um die Ausführung sehr großer und kräftiger Werkzeuge handelt, unbedingt den Vorzug behalten. Wenn wir aber im Stande sind, durch Glasspiegel die Länge der Refractoren um das Dreifache, ja vielleicht um das Vierfache abzukürzen, ohne einen bedeutenden Nachtheil herbeizuführen, so verdienen diese Instrumente gewiß eine tiefere Nachforschung und einen ehrenvollen Platz unter den übrigen dioptrischen Werkzeugen.

Ueber die Lichtstärke der Fernröhre mit Glasspiegeln läßt sich jetzt noch kein entscheidendes Urtheil fällen, da wir noch nicht wissen, wie weit ein Glasspiegel gebracht werden kann; denn während für die Vervollkommenung der Glaslinsen und Metall-

spiegel die größten Kräfte aufgeboten wurden, was ist da für die Glasspiegel geschehen? Sind wir nicht noch immer auf demselben Standpunkte, wo unsere Vorfahren vor mehr als hundert Jahren standen? Nach *Rumford* giebt der beste Glasspiegel nur etwa 0,65 des auffallenden Lichtes wieder, während nach demselben Schriftsteller eine Glaslinse 0,8 des Lichtes durch sich hindurchgehen läßt. Zwei Glaslinsen würden also nur 0,64 der ganzen durchströmenden Lichtmasse wiederzugeben im Stande seyn, woraus folgt, daß in Hinsicht auf Lichtstärke ein Glasspiegel einem achromatischen Objective wenigstens gleich zu setzen wäre. Da wir aber sehen werden, daß ein Glasspiegeltelescop am besten mit zwei Glasspiegeln hergerichtet wird, so wird es nur 0,65 von der Lichtstärke eines Refractors, der mit ihm gleiche Oeffnung hat, besitzen, und somit muß die Oeffnung des Objectivspiegels um $\frac{1}{2}$ größer werden, als die der achromatischen Doppellinse, wenn er mit dieser in Hinsicht der Helligkeit gleichen Schritt halten soll. Es ist aber keinesweges ausgemacht, daß dieses das Höchste sey, was mit Glasspiegeln zu erreichen steht.

Man kann nun aber die Oeffnung des Glasspiegels, wenn die Anordnung recht gemacht wird, wohl 3 bis 4mal größer nehmen, als die der achromatischen Doppellinse, ohne Undeutlichkeit der Bilder befürchten zu müssen, selbst dann nicht, wenn man die stärksten Oculare anbringt. Da, wie wir sehen werden, für die Glasspiegeltelescope die *Cassegrainsche* Einrichtung die vortheilhafteste ist, so erhalten wir außerdem noch den sehr wichtigen Vortheil, daß das vom großen Spiegel erzeugte Bild durch den kleinen Spiegel 6 bis 7mal vergrößert wird, weshalb wir zu sehr starken Vergrößerungen eben noch keine sehr scharfen Oculare nöthig haben, also auch die noch etwa übrige Undeutlichkeit des Bildes nicht so sehr merken werden.

Wenn der große Spiegel 20 Zoll Brennweite hat, so kann man seine Oeffnung recht gut 5 bis 6 Zoll groß nehmen. Die Haupttröhre des Instrumentes müßte dann etwa 17 Zoll lang werden. Die *Fraunhoferschen* Achromaten haben bei 4 Zoll Oeffnung 60 Zoll Länge, und sind daher über $\frac{3}{4}$ mal länger als unser Spiegeltelescop. Da nun beim Rückgange des Lichtes vom kleinen Spiegel das Bild 6mal vergrößert werden kann, so haben wir gleichsam ein Telescop von 120 Zoll Fo-

calweite, welches mit einem Ocular von $\frac{1}{2}$ Zoll Brennweite eine 600fache Vergrößerung giebt, und dieses immer noch mit ziemlicher Deutlichkeit, vorausgesetzt, daß die Linsen nach möglichst accurater Rechnung möglichst accurat geschliffen werden.

Man kann auch einen Glasspiegel so einrichten, daß er gar keine doppelten Bilder hat, wenigstens nicht nahe bei der Axe, und am Rande des Gesichtsfeldes kaum merklich; allein die Ausführung eines solchen Spiegels scheint zu großen Schwierigkeiten zu unterliegen.

Früher schlug ich einen aus zwei Linsen bestehenden Objectivspiegel vor, weil ich wegen der Unvollkommenheit meiner Formeln damals noch nicht erkennen konnte, daß man denselben Zweck durch einfachere Mittel erreichen könnte. Diese Vorrichtung trägt ebenfalls eine sehr große Oeffnung, jedoch muß hierbei das Licht 6mal gebrochen, und weil der kleine Spiegel nicht entbehrt werden kann, zweimal gespiegelt werden, während bei zwei Glasspiegeln das Licht zweimal weniger gebrochen wird.

Die Mikroskope scheinen durch Glasspiegel bedeutend gefördert werden zu können. Ich habe die Theorie solcher Mikroskope in einer besondern Schrift: „Theorie der Spiegelmikroskope mit sphärischen Glasspiegeln, Weimar bei Voigt,“ entwickelt. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß ich bei Abfassung dieser Schrift durch Verwechslung eines + und - (§. 16) auf eine etwas unrichtige Formel gerathen bin, die aber nur eine sehr unwesentliche Nebensache betrifft, nämlich die Größe des Bildes, sofern sie von der Dicke der Spiegel-linse abhängt.

$$I. \dots \dots \dots \frac{1}{a} = \frac{2n}{R} + \frac{2(n-1)}{r} - \frac{1}{a} + 2\Delta \left(\frac{2n}{R^2} + \frac{2(n-1)}{Rr} + \frac{(n-1)^2}{nr^2} - \frac{2}{aR} - \frac{2(n-1)}{nar} + \frac{1}{na^2} \right).$$

Nehmen wir hier a unendlich und setzen die Brennweite $= p$, so wird

$$II. \dots \frac{1}{p} = \frac{2n}{R} + \frac{2(n-1)}{r} + 2\Delta \left(\frac{2n}{R^2} + \frac{2(n-1)}{Rr} + \frac{(n-1)^2}{nr^2} \right)$$

also auch

$$III. \dots \frac{1}{a} = \frac{1}{p} - \frac{1}{a} - \frac{2\Delta}{a} \left(\frac{2}{R} + \frac{2(n-1)}{nr} - \frac{1}{na} \right).$$

Vernachlässigen wir aber die Dicke Δ der Linse, so wird

$$IV. \dots \dots \frac{1}{p} = \frac{2n}{R} + \frac{2(n-1)}{r}$$

$$V. \dots \dots \frac{1}{a} = \frac{1}{p} - \frac{1}{a}.$$

Man setze die Brennweite der Linse selbst (wenn sie nicht belegt ist) $= q$, und die Brennweite eines Hohlspiegels, dessen Krümmung der der belegten Fläche gleich ist, $= r$, so wird

Wir wollen nun zur Berechnung des Spiegelteleskopes und zur Entwicklung der hierzu nöthigen Grundformeln übergehen.

§. 2.

Wir denken uns eine auf beiden Seiten convexe Linse, die durch Belegung der einen Fläche zu einem Spiegel umgeschaffen wird. Der Halbmesser der belegten Fläche sey $= R$, der der offenen $= r$, die Entfernung des Objectives $= a$, die Dicke der Linse in ihrer Mitte $= \Delta$ und ihr Brechungsverhältniß $= n$. Zuerst werden nun die Strahlen von der Vorderfläche des Glases gebrochen und nach einem Punkte hinter dem Spiegel gewiesen, dessen Abstand k durch die Gleichung berechnet wird:

$$\frac{1}{k} = \frac{n-1}{nr} - \frac{1}{na}.$$

Sie fallen also convergirend auf die hohle Hauptspiegelfläche und der Convergenzpunkt liegt in der Entfernung $k - \Delta$ hinter dieser Fläche, daher ihre zweite Vereinigungsweite, welche wir b nennen wollen, durch die Gleichung berechnet wird:

$$\frac{1}{b} = \frac{2}{R} + \frac{1}{k - \Delta},$$

und der Vereinigungspunkt liegt in der Entfernung $b - \Delta$ vor der vorderen Fläche der Linse. Beim Rückgange durch die Vorderfläche werden endlich die Strahlen ebenso gebrochen, wie beim Austritt aus einer Linse. Nennen wir also die letzte Vereinigungsweite α , so ist

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{n-1}{r} + \frac{n}{b - \Delta}.$$

Diesen Ausdruck für α entwickeln wir nun so, daß wir bloß die Glieder noch beibehalten, welche die erste Potenz von Δ zum Factor haben. Hierdurch erhalten wir:

$$VI. \dots \dots \dots \frac{1}{p} = \frac{1}{q} + \frac{2}{r},$$

aus welcher Gleichung sich recht deutlich abnehmen läßt, wie hier Brechung und Spiegelung zusammenwirken.

§. 3.

Wenn wir in den Formeln des vorigen § wegen der Farbenzerstreuung n in $n + dn$ übergehen lassen, so mag sich a in $a + da$, p in $p + dp$ verwandeln. Wir haben dann, wenn wir jene Aenderungen als Differentialien betrachten:

$$VII. \dots \frac{-dp}{p^2} = \frac{2dn}{R} + \frac{2dn}{r} + 2\Delta da \left(\frac{2}{R^2} + \frac{2}{Rr} + \frac{(n+1)(n-1)}{nrr} \right)$$

$$VIII. \dots \dots \frac{da}{a^2} = \frac{dp}{p^2} + \frac{2\Delta dn}{n^2 a} \left(\frac{2}{r} + \frac{1}{a} \right).$$

Bei Telescopen hat indess die Dicke der Glaslinse auf die Farbenzerstreuung keinen merklichen Einfluß, und wir können daher schon mit großer Näherung:

$$\text{IX} \dots \dots \dots \frac{-dp}{p^3} = \frac{2}{R} + \frac{2}{r}$$

$$\text{X} \dots \dots \dots da = \frac{a^2}{p^2} dp \text{ setzen.}$$

So gestaltet würden diese Formeln jedoch, obschon sie so einfach sind, nur sehr verwickelte Rechnungen für Glasspiegelteleskope geben. Zu diesem Behuf müssen wir sie noch so umformen, daß wir setzen

$$\frac{2}{R} + \frac{2}{r} = \frac{\Sigma}{p}$$

also

$$\text{XI} \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \Sigma = \left(\frac{2}{R} + \frac{2}{r} \right) p \\ \text{oder } \Sigma = \frac{2p}{(n-1)q} \end{array} \right.$$

wodurch wir dann erhalten:

$$\text{XII} \dots \dots \dots dp = -\Sigma p dn$$

$$\text{XIII} \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} r = \frac{2p}{n\Sigma - 1} \\ R = \frac{-2p}{(n-1)\Sigma - 1} \end{array} \right.$$

Die bei Glasspiegeln statt findende Farbenzerstreuung ist nun doppelter Natur, je nachdem Σ positiv oder negativ ist. Im ersten Falle sind die Vereinigungsweiten um so kürzer, je größer n ist, und es werden also, wie bei Glaslinseo, die violetten Strahlen stärker gebrochen als die mittleren, und diese wieder stärker als die rothen. Im andern Falle, wo Σ negativ ist, findet gerade das Umgekehrte statt, die violetten Strahlen haben längere Vereinigungsweiten als die rothen, so daß man also mit Glasspiegeln jede beliebige Farbenzerstreuung hervorbringen kann. Wir werden die Farbenzerstreuung, wo Σ positiv ist, die positive, wo hingegen Σ negativ ist, die negative nennen.

Soll die Farbenzerstreuung verschwinden, so muß $\Sigma = 0$ werden, weshalb, da p nicht 0 seyn kann, q unendlich groß seyn muß. Die Linse muß dann auf der einen Seite convex, auf der andern hohl seyn, die Halbmesser beider Krümmungen aber gleich. Dieß ist der Glasspiegel, wie ihn *Newton* zu Telescopen vorschlug, der aber wegen der doppelten Bilder verworfen wurde.

§. 4.

Wir wollen ferner die Abweichung wegen der Kugelgestalt eines Glasspiegels auf die einfachste Weise ausdrücken suchen.

Bei der Brechung an der Vorderfläche, wobei die Vereinigungsweite $= k$ (§. 2) wird, findet eine Abweichung statt, die wir mit $+dk$ bezeichnen wollen. Hierher entsteht sodann eine Abweichung von b , welche durch Differenziren der Gleichung $\frac{1}{b} = \frac{2}{R} + \frac{1}{k-\Delta}$ gefunden wird, R und Δ als constant angesehen. Wir werden aber, um nicht allzu verwickelte Formeln zu erhalten, bei dieser Untersuchung $\Delta = 0$ setzen müssen, und dann ergibt sich die bei b wegen dk stattfindende Abweichung $= \frac{b^2}{k^2} dk$. Hierzu kommt noch die

Abweichung, die von der sphärischen Gestalt der Hauptspiegelfläche herrührt, und welche db seyn mag, also daß die Gesamtabweichung von $b = \delta b = \frac{b^2}{k^2} dk + db$ ist. Beim

Austritt aus der Linse findet wieder wegen db eine Abweichung von a statt, die man durch Differenziren der Gleichung $\frac{1}{a} = \frac{n-1}{r} + \frac{n}{b}$ findet, r und n constant genommen und das Differential von $b = \delta b$ gesetzt. Diese Abweichung ist demnach $= \frac{na^2 \delta b}{b^2} = \frac{na^2}{k^2} dk + \frac{na^2}{b^2} db$. Fügen wir hierzu noch die Abweichung wegen der sphärischen Gestalt der Vorderfläche, die da seyn mag, so haben wir die ganze Abweichung von a . Nennen wir sie w , so ist

$$w = \frac{ra^2}{k^2} dk + \frac{na^2}{b^2} db + da.$$

Nach den dioptrischen Formeln ist nun, wenn x die halbe Oeffnung des Glasspiegels bedeutet:

$$dk = \frac{-kkx^2}{2(n-1)^2} \left(\frac{n}{a} + \frac{1}{k} \right) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{k} \right)^2$$

also

$$\frac{na^2}{k^2} dk = \frac{-na^2 x^2}{2(n-1)^2} \left(\frac{n}{a} + \frac{1}{k} \right) \left(\frac{1}{a} \pm \frac{1}{k} \right)^2.$$

Ferner, wenn $\frac{2}{R} = \frac{1}{x}$ gesetzt wird

$$db = \frac{-(k+b)^2}{8k^2 x} x^2$$

$$\frac{na^2}{b^2} db = \frac{-na^2 (k+b)^2}{8b^2 k^2 x} x^2 = \frac{-na^2}{4R} \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{b} \right)^2 x^2;$$

endlich

$$da = \frac{-na^2 x^2}{2(n-1)^2} \left(\frac{n}{a} - \frac{1}{b} \right) \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)^2$$

Daher

$$w = \frac{-na^2 x^2}{2(n-1)^2} \left(\left(\frac{n}{a} + \frac{1}{k} \right) \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{k} \right)^2 + \frac{(n-1)^2}{2R} \left(\frac{1}{k} + \frac{1}{b} \right)^2 + \left(\frac{n}{a} - \frac{1}{b} \right) \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)^2 \right).$$

Sodann ist

$$\begin{aligned}\left(\frac{n}{a} + \frac{1}{k}\right) \left(\frac{1}{a} \pm \frac{1}{k}\right)^2 &= \frac{(n-1)^2}{n^2} \left(\frac{1}{r} + \frac{n+1}{a}\right) \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{a}\right)^2 \\ \left(\frac{(n-1)^2}{2R} \left(\frac{1}{k} \pm \frac{1}{b}\right)^2\right) &= \frac{2(n-1)^2}{R} \left(\frac{n-1}{nr} + \frac{1}{R} - \frac{1}{na}\right)^2 \\ \left(\frac{n}{a} - \frac{1}{b}\right) \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{b}\right)^2 &= (n-1)^2 \left(\frac{2(n+1)}{R} + \frac{2n^2-1}{nr} - \frac{n+1}{na}\right) \cdot \left(\frac{2}{R} + \frac{2n-1}{nr} - \frac{1}{na}\right).\end{aligned}$$

Hier setzen wir aber statt r und R die Werthe aus XII und XIII, wodurch wir erhalten:

$$\omega = -\frac{1}{2}na^2x^2 \left[\frac{n-1}{n^2} \left(\frac{n\Sigma-1}{2p} + \frac{n+1}{a} \right) \left(\frac{n\Sigma-1}{2p} + \frac{1}{a} \right)^2 - \frac{(n-1)\Sigma-1}{n^2p} \left(\frac{1}{2p} - \frac{1}{a} \right)^2 + \frac{n-1}{n^2} \left(\frac{n\Sigma+2n+1}{2p} - \frac{n+1}{a} \right) \cdot \left(\frac{n\Sigma+1}{2p} - \frac{1}{a} \right)^2 \right].$$

Ferner setzen wir $\frac{1}{a} = \frac{\mu}{2p}$, also

XIV..... $\mu = \frac{2p}{a}$, wodurch wir erhalten:

$$\omega = \frac{-n^2x^2}{16n^2p^2} \left[(n-1)(n\Sigma-1+\mu(n+1))(n\Sigma-1+\mu)^2 - 2n((n-1)\Sigma-1)(1-\mu)^2 + (n-1)(n\Sigma+2n+1-\mu(n+1))(n\Sigma+1-\mu)^2 \right].$$

Ferner setze man

XV..... $1-\mu = 1 - \frac{2p}{a} = \mathfrak{z}$,

so dass man hat $\mu = \frac{2p}{1+\mathfrak{z}}$
und

$$\omega = \frac{-x^2}{4n^2(1+\mathfrak{z})^2p} \left[(n-1)(n\Sigma+\mathfrak{z})(n\Sigma-\mathfrak{z})^2 - 2n((n-1)\Sigma-1)\mathfrak{z}^2 + (n-1)(n\Sigma+\mathfrak{z})(n\Sigma+\mathfrak{z})^2 \right],$$

wenn noch der Kürze halber

$$-1+\mu(n+1) = \mathfrak{z}$$

$$2n+\mathfrak{z}-\mu(n+1) = \mathfrak{u}$$

genommen wird. Dieses lässt sich aber durch Auflösung der Producte der binomen Factoren noch weiter reduciren. Stellen wir aladann die Werthe von \mathfrak{z} und \mathfrak{u} wieder her, so erhalten wir:

XVI..... $\omega = \frac{-x^2}{2n(1+\mathfrak{z})^2p} ((n-1)n^2\Sigma^2 + (n-1)n^2\Sigma^2 + 2(n^2-1)\Sigma\mathfrak{z}^2 + n\mathfrak{z}^2),$

welches der einfachste Ausdruck für die Kugelabweichung eines Glasspiegels ist, der sich zu unseren Zwecken deshalb ganz besonders eignet, weil er zugleich den Ausdruck der Farbenzerstreuung mit enthält.

Ist das Object sehr weit entfernt oder $a = \infty$, so wird $\mu = \frac{2p}{a} = 0$, daher $\mathfrak{z} = 1 - \mu = 1$, und folglich

XVII... $\omega = \frac{-x^2}{8np} ((n-1)n^2\Sigma^2 + (n-1)n^2\Sigma^2 + 2(n^2-1)\Sigma+n)$

Sind, wie beim *Newtonschen* Glasspiegel die beiden Halbmesser einander gleich und entgegengesetzt, so wird $\Sigma = 0$, also die Abweichung

$$\omega = \frac{-x^2}{8p}$$

wie bei einem einfachen Hohlspiegel.

Die Abweichung kann auch 0 werden, wenn $(n-1)n^2\Sigma^2 + (n-1)n^2\Sigma^2 + 2(n^2-1)\Sigma+n = 0$ wird. Setzen wir $n = \frac{3}{2}$, so muss $\frac{3}{2}\Sigma^2 + \frac{3}{2}\Sigma^2 + \frac{3}{2}\Sigma + \frac{3}{2} = 0$ seyn, von welcher Gleichung die einzige mögliche Wurzel $\Sigma = -\frac{1}{2}$ ist, also dass die Abweichung nur verschwinden kann, wenn der Spiegel negative Farbenzerstreuung hat. Mit diesem Werthe von Σ finden wir nach XIII) $r = -p$ und $R = \frac{1}{2}p$; also dass die

Vorderfläche des Spiegels hohl seyn muss. Von diesem merkwürdigen Spiegel können wir leider keinen Gebrauch zu Telescopen machen, aber für Mikroskope, welche man durch monochromatische Flammen erleuchten will, dürfte er wohl die beste Objectivvorrichtung seyn, denn bei seiner grossen Deutlichkeit verträgt er auch eine sehr grosse Oeffnung, und die Nebenbilder sind ganz unschädlich.

Uebrigens ist leicht zu sehen, dass jede positive und negative Kugelabweichung mit Glasspiegeln hervorgebracht werden kann.

§. 5.

Die bisher aufgeführten Formeln geben nur genäherte Werthe für die Lage der Vereinigungspuncte bei Glasspiegeln; auf alle Fälle aber reichen sie zur näherungsweise Berechnung eines Glasspiegelinstrumentes vollkommen hin. Soll aber ein Instrument so berechnet werden, dass es die grösste mögliche Deutlichkeit erhält, so müssen wir nothwendig diejenigen Formeln kennen, wodurch der Gang der Lichtstrahlen genau dargestellt wird. Es sey also unter Beibehaltung aller übrigen Bezeichnungen der Winkel, welchen der aus einem Puncte der Axe auf den Spiegel fallende Strahl mit der Axe macht, $= \varphi$, so hat man für die Vereinigungsweite nach der Brechung an

der Vorderfläche folgende Rechnung, die ein jeder aus der Construction des Einfallswinkels und aus den gewöhnlichen trigonometrischen Formeln sich leicht erklären kann:

$$\sin \psi = \frac{r-a}{r} \sin \varphi$$

$$\sin \omega = \frac{\sin \psi}{n}$$

$$\varphi' = \varphi + \omega - \psi$$

$$k = r - \frac{r \sin \omega}{\sin \varphi'}$$

$$k' = k + \Delta.$$

Fallen die Strahlen parallel auf den Spiegel, so ist $\sin \psi = \frac{x}{r}$, wenn x die halbe Oeffnung bedeutet, und dann bleiben die übrigen Formeln unverändert.

Ferner bei der Spiegelung:

$$\sin \lambda = \frac{R-k'}{R} \sin \varphi'$$

$$\varphi'' = \varphi' - 2\lambda$$

$$b = R + \frac{R \sin \lambda}{\sin \varphi''}$$

$$b' = b - \Delta.$$

Endlich beim Austritt aus der Linse:

$$\sin \psi'' = \frac{r-b'}{r} \sin \varphi''$$

$$\sin \omega'' = n \sin \psi''$$

$$\varphi''' = \varphi'' + \omega'' - \psi''$$

$$\alpha = r - \frac{r \sin \omega''}{\sin \varphi'''}$$

§. 6.

Endlich sind noch die Oerter zu berechnen, wohin die durch die Spiegelung bloßer Glasflächen erzeugten Nebenbilder

$$\text{XIX.} \dots \dots \dots \frac{1}{\gamma} = \frac{4n}{R} + \frac{4n-2}{r} - \frac{1}{a} + 4n\Delta \left(\frac{6}{R^2} + \frac{2(5n-2)}{nrR} + \frac{5n^2-4n+1}{n^2r^2} - \frac{4}{naR} - \frac{2(2n-1)}{n^2ar} + \frac{1}{n^2a^2} \right),$$

oder wenn wir $\Delta = 0$ setzen:

$$\text{XX.} \dots \dots \dots \frac{1}{\gamma} = \frac{4n}{R} + \frac{4n-2}{r} - \frac{1}{a}.$$

Diese unter den Nummern I bis XX aufgeführten Formeln, nebst denen in §. 5 sind es, auf welchen die ganze Theorie der Glasspiegelteleskope beruht.

§. 7.

1) Bei einem Glasspiegelfernrohr ist nun neben der optischen Deutlichkeit, welche auf der Vernichtung der Kugelabweichung und Farbenzerstreuung beruht, auch die Vermeidung der doppelten Bilder eine nothwendige Forderung, und in dieser Hinsicht sind nur zwei Wege möglich. Das erste und beste wäre offenbar, daß man jene Nebenbilder selbst mit zur Verstärkung des Hauptbildes benutzte, daß man also den Glasspiegel so einrichtete, daß beide Nebenbilder mit dem

fallen. Wir haben aber zwei solche Bilder zu betrachten; das erste, welches von der Vorderfläche erzeugt wird, wenn die Strahlen in die Linse eindringen wollen, und welches wir immer das Erste nennen werden. Dieses liegt, nach der in §. 2 gemachten Voraussetzung, hinter dem Spiegel, und wenn wir seinen Abstand $= \beta$ setzen, so ist

$$\text{XVIII)} \quad \beta = \frac{ar}{2a+r}.$$

Das zweite Nebenbild entsteht durch Rückspiegelung an der Vorderfläche, wenn die Strahlen aus der Linse austreten wollen, in welchem Augenblicke sie nach dem Punkte der Axe convergiren, der in der Entfernung $b - \Delta$ (§. 2) vor dem Spiegel liegt. Sie werden von der hohlen Innenseite der Vorderfläche reflectirt, und wenn die Vereinigungsweite $= g$ gesetzt wird, so ist

$$\frac{1}{g} = \frac{2}{r} + \frac{1}{b-\Delta},$$

und die Strahlen fallen dann wieder auf die Hauptspiegelfläche, nach dem von dieser Fläche um $g - \Delta$ entfernten Punkte convergirend. Nach der Reflexion von der belegten Fläche sey die Vereinigungsweite $= g$, so ist

$$\frac{1}{g} = \frac{2}{R} + \frac{1}{g-\Delta},$$

und der Abstand des Vereinigungspunctes von der Vorderfläche des Spiegels ist $g - \Delta$. Indem nun endlich die Strahlen aus der Linse austreten, werden sie wieder gebrochen, und in der Weite γ vereinigt, für welche wir die Relation haben:

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{n-1}{r} + \frac{n}{g-\Delta}.$$

Entwickeln wir den Ausdruck für γ wieder in eine nach den Potenzen von Δ fortgehende Reihe, so ist

Hauptbilde genau congruiren. Wir wollen untersuchen, ob dieses möglich ist.

2) Für einen solchen Spiegel müßte aber nothwendig $\alpha = -\beta$ (II und XVIII) werden, weil in den Grundformeln α und β auf verschiedene Seiten des Spiegels fallen, beide Längen aber nothwendig auf einerlei Seite liegen müssen. Da nun a unendlich, so wird $-\beta = \alpha = -\frac{1}{2}r = p$, also $r = -2p$, d. h. die Vorderfläche des Spiegels muß hohl seyn. Wir haben also in II $-r$ statt r und $\frac{1}{2}r$ statt p zu setzen, so daß wir haben:

$$\frac{2}{r} = \frac{2n}{R} - \frac{2(n-1)}{r} + 2\Delta \left(\frac{2n}{R} - \frac{2(n-1)}{rR} + \frac{(n-1)^2}{nr^2} \right).$$

Würden wir hier $\Delta = 0$ setzen, so hätten wir $r = R$, es kann also r von R nicht viel unterschieden seyn, so daß man in dem mit Δ multiplicirten Gliede $r = R$ setzen darf. Man erhält dadurch:

$$\frac{2}{r} = \frac{2n}{R} - \frac{2(n-1)}{r} + \frac{2\Delta}{R^2} \cdot \frac{n^2+1}{n^2}$$

woraus dann

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{R} + \frac{n^2+1}{n^2} \cdot \frac{\Delta}{R^2}$$

$$r = R - \frac{n^2+1}{n^2} \cdot \Delta$$

$$\text{und } p = \frac{1}{2}R - \frac{n^2+1}{2n^2} \Delta$$

folgt, und bei dieser Einrichtung congruirt das erste Nebenbild mit dem Hauptbilde bis auf einen geringen Unterschied.

3) Doch ist noch die Frage, ob auch das zweite Nebenbild mit dem Hauptbilde congruiren werde, allein dieses läßt, sofern wir nur die ersten Potenzen von Δ berücksichtigen, vollkommen damit zusammen. Setzen wir nämlich in XIX zunächst $-r$ statt R und $n = \infty$, so erhalten wir

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{4n}{R} - \frac{4n-2}{r} + 4n\Delta \left(\frac{6}{R^2} - \frac{2(5n-2)}{nrR} + \frac{5n^2-4n+1}{n^2r^2} \right).$$

In dem mit Δ multiplicirten Gliede setzen wir $r = R$, außerdem aber $\frac{1}{r} = \frac{1}{R} + \frac{n^2+1}{n^2} \cdot \frac{\Delta}{R^2}$. Hierdurch wird:

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{2}{R} + \frac{2(n^2+1)}{n^2} \cdot \frac{\Delta}{R^2}$$

$$\text{also } \gamma = \frac{1}{2}R - \frac{n^2+1}{2n^2} \Delta = p = \beta.$$

4) Da nun alle drei Bilder bis auf Glieder von der Ordnung Δ miteinander congruiren, so scheint es der Mühe werth zu seyn zu untersuchen, wie vollkommen die Congruenz aller drei Bilder seyn werde, wenn das erste Nebenbild mit dem Hauptbilde genau vereinigt wird. Um hierfür eine Rechnung in Ziffern führen zu können, wollen wir $n = \frac{1}{2}$ setzen, so daß $r = R - \frac{1}{2}\Delta$ wird. Die GröÙe Δ wollen wir $= \frac{1}{10}R$ nehmen, welches hinreichende Stärke für die Glasluse giebt. Nehmen wir nun noch überdies $R = 2$, damit die Brennweite des Spiegels nahe $= 1$ werde, so haben wir $r = 1,9679012$ und $\Delta = 0,0222222$. Hiernit erhält man dann nach §. 2, indem man r negativ nimmt:

$$\begin{aligned} k &= 5,9037036 \\ b &= 1,203007 \\ p &= 0,9839967 \\ \beta &= \frac{1}{2}r = 0,9839506 \end{aligned}$$

$$\text{Unterschied} = 0,0000461.$$

Man kann nun den Werth von r noch hinreichend verbessern durch den Zusatz:

$$dr = \frac{-(r-2p)r}{2p \left(n + \frac{2(n-1)\Delta}{nR} \right)}$$

oder schon hinreichend genau durch

$$dr = -\frac{(r-2p)}{n},$$

so daß für unser Beispiel das verbesserte $r = 1,9679627$ wäre. Mit diesem Werthe von r wird aber p sehr genau $= \frac{1}{2}r$.

Um die Coincidenz des zweiten Nebenbildes zu prüfen, wollen wir γ nach §. 2 und 6 genau berechnen, wobei zu bemerken ist, daß in dem dortigen Formeln r negativ genommen werden muß. Man findet aber

$$\begin{aligned} k &= -5,903888 \\ b &= 1,203000 \\ c &= -5,903880. \end{aligned}$$

Es wird also genau $c = k$, d. h. es fallen die Strahlen des zweiten Nebenbildes eben so zum zweitenmal auf die Hauptspiegelfläche, wie die ganze Lichtmasse, wenn sie von der Vorderfläche des Spiegels gebrochen worden ist. Unter diesen Umständen muß aber nothwendig $\gamma = p$ werden. Es congruiren also alle drei Bilder ganz vollkommen.

5) Die bisher betrachtete Congruenz der Nebenbilder bezieht sich nur auf die aus der Axe kommenden Centralstrahlen. Da beide Halbmesser nicht viel unterschieden sind, so hat das erste Nebenbild mit dem Hauptbilde gleiche Kugelabweichung (§. 4); aber es läßt sich leicht zeigen, daß auch das zweite Nebenbild dieselbe Kugelabweichung hat, und daher congruiren auch die Vereinigungspuncte der aus der Axe kommenden Randstrahlen bei allen drei Bildern vollkommen. Für Strahlen, welche aus der Axe kommen, leistet also ein Glaspiegel nach der beschriebenen Einrichtung genau dasselbe, was eine einfache Spiegelfläche bewirkt.

6) Beim Hauptbilde findet eine kleine Farbenzerstreuung statt, welche durch

$$dp = +\frac{dn}{n} \Delta$$

ausgedrückt wird. Sie ist demnach sehr unbedeutend, und eher nützlich als schädlich, da sie der Ocularzerstreuung entgegengesetzt ist und also einen Theil derselben vertilgt.

7) Wenn aber auch die in der Axe liegenden Bilder congruiren, so ist doch noch die Frage, ob dasselbe auch am Rande des Gesichtsfeldes statt finde. Dieses ist jedoch nicht der Fall, sondern ich finde, wenn φ das halbe Gesichtsfeld in Theilen des Halbmessers bedeutet, das Hauptbild um $\frac{1}{n}\Delta\varphi$ größer und eben so viel kleiner als das zweite Nebenbild. Um den Einfluß dieser GröÙe besser schätzen zu können, sey für ein einfaches Ocular die Vergrößerung des Rohres $= m$, so ist $\varphi = \frac{1}{4(m+1)}$ (wenn die Oeffnung des Oculars seiner halben Brennweite gleich ist), und daher jener Abstand

$= \frac{\Delta}{4n(m+1)}$. Dieser wird aber durch das Ocular vergrößert und erscheint als ein Object vom Durchmesser $\frac{\Delta\nu}{4n(m+1)}$ in der Weite des deutlichen Sehens (8 Zoll), wenn ν die Ocularvergrößerung (8 Zoll dividirt durch die nach Zollen gemessene Brennweite des Oculars) bedeutet. Wäre z. B. bei 6 Fuß Focallänge des großen Spiegels die Brennweite des Oculars $= \frac{1}{2}$ Zoll, so wäre $m+1 = 361$, $\nu = 40$, daher jener Abstand nahe $= \frac{\Delta}{54}$.

Da diese Größe nach der Mitte hin immer mehr und mehr verschwindet, so würde sie keineswegs das Telescop beeinträchtigen, allein die Schwierigkeit, beide Halbmesser so zu treffen, daß alle drei Bilder zusammenfallen, scheint doch der Ausführung des Gedankens im Wege zu stehen. Diese Schwierigkeit wird noch vergrößert, wenn die beiden Flächen, um die Abweichung der Randstrahlen zu beseitigen, anders als sphärisch gestaltet werden sollen. Zu läugnen ist indessen nicht, daß dieses Telescop sehr vollkommen seyn müßte, wenn man statt des kleinen Spiegels sich eines catoptrischen Prismas bediente. Deshalb schien es mir nicht ohne Interesse, die Sache hier zu untersuchen.

§. 8.

Wir bemerkten schon im Anfange, daß wenn ein Spiegeltelescop zwei Spiegel bekommen muß, die Einrichtung nach Gregory oder Cassegrain vor der Newtonschen den Vorzug habe. Dieses gilt unter der Voraussetzung, daß man beide Spiegel so einrichten könne, daß das von ihnen hervorgebrachte Bild frei von aller Abweichung ist. Bei Metallspiegeln ist dieses schon beim großen und vielleicht noch mehr beim kleinen Spiegel schwierig, daher dann allerdings die Newtonsche Einrichtung vorzuziehen ist. Allein bei Glasspiegeln läßt sich die Abweichung selbst durch sphärische Flächen bis zu einem solchen Grade beseitigen, daß man die stärksten Vergrößerungen anbringen kann, und daher sind offenbar die erstgenannten Einrichtungen vorzuziehen. Von diesen hat aber das Cassegrainsche Telescop, außer dem Vorzug der geringeren Länge, vor dem Gregoryschen auch noch das voraus, daß es nur ein wirkliches Bild besitzt, oder vielmehr, daß die vom großen Spiegel herkommenden Strahlen, bevor sie vom kleinen Spiegel aufgenommen werden, sich noch nicht durchkreuzt haben, denn die Beobachtungen haben gelehrt, daß jenseits des Brennpunktes die Lichtstrahlen von ihrer Intensität verlieren. Daher auch wahrscheinlich die größere Helligkeit, welche man beim Cassegrainschen Telescop im Vergleich mit dem Gregoryschen bemerkt haben will. Bei Glasspiegeln entscheidet jedoch der Umstand am meisten für

das Cassegrainsche Telescop, weil nur dieses bei bloß sphärischen Flächen große Oeffnungen verträgt; auch ist bei seinem Objectivspiegel die Farbenzerstreuung nur halb so groß, als bei dem des Gregoryschen Telescopes.

Wir wollen nun zeigen, wie ein Cassegrainsches Spiegeltelescop zu construiren sey, und dann etwas über das Gregorianische sagen.

§. 9.



1) Es sey die Brennweite des großen Spiegels bei $M = P$, die des kleinen $N = p$ (wo aber p eigentlich eine Zerstreuungswerte bedeutet und daher negativ zu setzen ist, wenn es an die Stelle einer wahren Brennweite tritt. Ferner sey der Abstand des kleinen Spiegels vom Focus des großen $FB = b$, also sein Abstand vom großen Spiegel selbst $= P - b$. Das wirkliche Bild falle in C , und es sey $BC = l$, so ist $l = \frac{pb}{p-b}$. Wir nehmen dann die Einrichtung so, daß $l = 6b$ wird, woraus $a = \frac{1}{2}p$ folgt.

2) Nennen wir den Abstand des wirklichen Bildes vom großen Spiegel $AC = t$, so ist $t = 6b = P - b + l$, also $7b = \frac{1}{2}p = P + t$. Wie groß t seyn soll, ist willkürlich, wir wollen daher für kleinere Röhren $t = \frac{1}{2}P$ setzen; dann wird $p = \frac{2}{3}P$ und $b = \frac{1}{3}P$. Durch das Entgegenstehen des kleinen Spiegels geht dann etwa $\frac{1}{2}$ von der Fläche des großen verloren. Für größere Röhren müßte man t etwas kleiner nehmen.

3) Wegen der Farbenzerstreuung muß nun $\frac{dl}{dn} = 0$ werden. Weil aber $\frac{1}{l} = \frac{1}{b} - \frac{1}{p}$, so ist $\frac{dl}{l^2} = \frac{db}{b^2} - \frac{dp}{p^2} = 0$, und $dp = \frac{p^2}{b^2} db = \frac{4}{3} db$; oder weil db nichts anders ist, als dP , so hat man $dp = \frac{4}{3} dP$.

Setzt man nun nach §. 3 $dP = -\Sigma P dn$ und $dp = -\sigma p dn$, wo σ für den kleinen Spiegel eben das bedeutet, was Σ für den großen ist, so wird $\sigma p = \frac{4}{3} \Sigma P$, woraus $\sigma = \frac{4}{3} \Sigma$ folgt. Es muß also der kleine Spiegel 7mal so viel Zerstreuungsvermögen besitzen, als der große.

4) Nun sind die Halbmesser beider Spiegel zu bestimmen. Die Abweichung des großen Spiegels ist:

$$w = \frac{-x^3}{8nP} ((n-1)n^2\Sigma^3 + (n-1)n^2\Sigma^2 + 2(n^2-1)\Sigma + n).$$

Weil beide Spiegel entgegengesetzte Brechung haben, so müs-

sen sie die Farben auf gleiche Weise zerstreuen, d. h. wenn Σ positiv ist, so muß es auch σ seyn. Nennen wir daher die halbe Oeffnung des kleinen Spiegels ξ (wo $\xi = \frac{x}{x_1} x$ seyn wird), so ist seine Abweichung

$$\omega' = \frac{-\xi^2}{2n(1+\beta)p} ((n-1)n^2\sigma^2 + (n-1)n^2\sigma^2 + 2(n^2-1)\sigma\beta^2 + n\beta^2).$$

Da ferner der kleine Spiegel die Abweichung des großen vernichten soll, so muß er so eingerichtet werden, daß er von dem Punkte C in P ein Bild entwirft, das eben die Abweichung hat, als das Bild P des großen Spiegels, d. h. es muß $\omega = \omega'$ seyn.

Setzt man nun $n = 1,52$, wie es beim gemeinen Spiegelglase der Fall ist, so wird

$$\omega = \frac{-x^2}{8nP} (1,201408\Sigma^2 + 1,201408\Sigma^2 + 2,6208\Sigma + 1,52).$$

Es ist ferner $\xi = \frac{\beta x}{P} = \frac{x}{x_1} x$; dann nach §. 4, XV, wenn man dort $-p$ statt p setzt: $1 + \beta = 2 + \frac{2p}{f} = \frac{1}{8}$ und $\beta = \frac{1}{8}$; endlich $p = \frac{1}{17\frac{1}{2}} P$ und $\sigma = 7\Sigma$, daher

$$\omega' = \frac{-x^2}{8nP} (40,881244\Sigma^2 + 5,840179\Sigma^2 + 3,5672\Sigma + 0,295555).$$

Durch die Gleichstellung von ω und ω' erhalten wir daher folgende Gleichung:

$$39,679836\Sigma^2 + 4,638711\Sigma^2 + 0,9464\Sigma - 1,224445 = 0$$

oder $\Sigma^2 + 0,116905\Sigma^2 + 0,0238509\Sigma - 0,03085311 = 0.$

Hievon ist $\Sigma = +0,257115$ eine Wurzel; die beiden andern Wurzeln sind imaginär, daher bloß die einzige Einrichtung möglich ist, welche aus gedachter Wurzel folgt. Mit Hilfe derselben erhält man nach §. 3 XIII

Für den großen Spiegel:

$$\begin{array}{l} \text{Halbmesser der belegten Fläche} = 2,30867 P \text{ convex} \\ \text{— — — — — offenen — — —} = 3,28307 P \text{ hohl.} \end{array}$$

Für den kleinen Spiegel:

$$\begin{array}{l} \text{Halbmesser der belegten Fläche} = 31,20057 p = 6,41840 P \\ \text{— — — — — offenen — — —} = 1,15227 p = 0,237038 P \end{array}$$

5) Wollten wir also mit einem Spiegel von 10 Zoll Focallänge ein Fernrohr construiren, so wäre die Einrichtung folgende:

- 1) Brennweite des großen Spiegels.....10,000
- 2) Halbmesser seiner belegten Fläche.....23,087 convex
- 3) — — — — — offenen — — —.....32,831 hohl
- 4) Abstand beider Spiegel.....8,286
- 5) Zerstreungsweite des kleinen Spiegels... 2,057
- 6) Halbmesser seiner belegten Fläche.....64,184 hohl
- 7) — — — — — offenen — — —.....2,370 hohl

8) Abstand ~~des~~ wirklichen Bildes hinter dem großen Spiegel..... 2,000

9) Die Oeffnung des kleinen Spiegels wird $\frac{1}{16}$ von der des großen oder etwas größer; das Loch im großen Spiegel kann genau $\frac{1}{16}$ von der ganzen Oeffnung erhalten.

6) Es läßt sich nun leicht übersehen, wie die doppelten Bilder unschädlich werden. Das erste Nebenbild des großen Spiegels fällt in dem Beispiele Nr. 5 um 16,4 Zoll nach vorn, und daher gehen die meisten seiner Strahlen (etwa $\frac{1}{2}$) vor dem kleinen Spiegel vorbei; was darauf fällt, wird von letzterem Spiegel wieder in einem Bilde gesammelt, von welchem aus die Strahlen so sehr divergiren, daß, wegen der Lichtlosigkeit, die in jedem Strahlenkegel wegen des Entgegenstehens des kleinen Spiegels statt findet, nichts in das Loch des großen Spiegels kommen kann.

Das zweite Nebenbild des großen Spiegels fällt in 7,2 Zoll Entfernung, also noch zwischen beide Spiegel. Sein Licht trifft zwar alles auf den kleinen Spiegel, wird aber von demselben so sehr zerstreut, daß nichts davon in das Loch des großen Spiegels gelangen kann. Was von beiden Nebenbildern durch den kleinen Spiegel wieder auf den großen zurückgeführt wird, wird von letzterem nahe mit der Axe parallel aus dem Rohre gewiesen und gelangt nicht wieder auf den kleinen Spiegel.

Das erste Nebenbild des kleinen Spiegels fällt in 0,7 Zoll Entfernung von diesem Spiegel nach den Ocularen hin. Von hier aus divergiren seine Strahlen sehr stark, und es gilt von ihm alles, was von den beiden vorigen Nebenbildern gesagt ist.

Das zweite Nebenbild des kleinen Spiegels ist ein bloßes Scheinbild und fällt 0,8 Zoll hinter den kleinen Spiegel. Es ist das am mindesten gefährliche von allen.

Alle diejenigen Bilder aber, welche dadurch entstehen, daß von bloßen Glasflächen reflectirte Strahlen wieder von bloßen Glasflächen reflectirt werden, finden auch bei dioptrischen Fernrohren statt, und können daher nicht in Anschlag kommen.

Folglich sind in diesem Telescop die Nebenbilder unschädlich.

8) Nun ist noch die Frage, eine wie große Oeffnung unser Telescop vertragen könne. Man kann das aber freilich nicht durch die bloße Theorie ausmachen, denn wir wissen nicht, eine wie große Abweichung noch ertragen werden kann. Wenn wir indessen nach den genauen Formeln des §. 5 die Abweichung der Randstrahlen berechnen, so finden wir sie $= -0,007$ der Länge l , wenn der Winkel, den ein mit der

Aus parallel auffallender Strahl mit seinem Lothe macht, (ψ in §. 5) $= 4^\circ$ gesetzt wird. Diese Abweichung ist freilich nicht unbedeutend, allein sie findet auch bloß statt bei der ungeheuren Oeffnung des großen Spiegels, die 0,458 seiner Brennweite beträgt. Wenn wir indessen jene Oeffnung auf $\frac{1}{2}$ herabsetzen, so reducirt sich die Abweichung schon auf 0,0006214, und auf 0,0001203, wenn die Oeffnung bis auf $\frac{1}{4}$ verkleinert wird. Hierzu kommt auch noch, daß die Abweichungskreise nach der Oeffnung des kleinen Spiegels abzumessen sind, die gegen 6mal kleiner ist als die des großen.

Wir wollen das schon in §. 1 aufgestellte Beispiel eines Telescopos von 20 Zoll Focalweite und 5 Zoll Oeffnung wieder aufnehmen. Da hier die Oeffnung $\frac{1}{4}$ von der Focalweite des großen Spiegels beträgt, so ist die Abweichung $= 0,0006214$. Da ferner der Oeffnungsdurchmesser des kleinen Spiegels etwa $10\frac{1}{2}$ Linien betragen wird, so hat man den Durchmesser des Abweichungskreises $= 0,0006214 \times 10\frac{1}{2} = 0,006421$ Linie. Dieses ist der größte Abweichungskreis; der kleinste beträgt, wie bei den vom Würfel der Oeffnung abhängigen Abweichungskreisen, auch bei denen, die von der 5^{ten} Potenz der Oeffnung abhängen, ebenfalls $\frac{1}{4}$ des größten. Unser Abweichungskreis hat also eigentlich 0,001605 Linien im Durchmesser. Nehmen wir ein Ocular von $\frac{1}{2}$ Zoll Brennweite, welches dem Auge 40mal vergrößert, so erscheint jener Abweichungskreis als ein Object von $0,001605 \times 40 = 0,0642$ Linien in der Weite des deutlichen Sehens, welches noch weniger als $\frac{1}{16}$ Linie ist. Nach der Tabelle über die mit sphärischen Hohlspiegeln zu erreichenden telescopischen Vergrößerungen, die man in *Smiths Optik* findet, ist der gesehene Durchmesser des Abweichungskreises etwa $\frac{1}{16}$ Linie, daher unser Telescop immer noch deutlicher, wenn wir von der Lichtstärke absehen. Durch eine genauere Rechnung, bei welcher auch die Dicke der Spiegellinsen mit zu berücksichtigen seyn wird, kann man aber eine noch vollkommenere Vereinigung der Central- und Randstrahlen, und somit auch größere Deutlichkeit erhalten.

Diese Undeutlichkeit findet aber nur statt bei der so starken Vergrößerung, welche 600fach ist. Nehmen wir aber ein Ocular von 4 Zoll Brennweite, wobei die Vergrößerung 120fach ist, so wird die Deutlichkeit 5mal größer, d. h. der gesehene Durchmesser des Abweichungskreises beträgt, nun weniger als $\frac{1}{16}$ Linie, und das Telescop wird sehr vollkommen seyn.

Uebrigens läßt sich wohl so viel übersehen, daß es am besten seyn wird, wenn der Künstler mehrere Linsen zum kleinen Spiegel bearbeitet und dann diejenige auswählt, welche am meisten sich bewährt. Vielleicht trifft es sich dann, daß

die eine oder die andere so von der sphärischen Form abweicht, daß dadurch die Abweichung noch besser corrigirt wird.

§. 10.

Wir dürfen uns aber auch einige Zweifel nicht verschweigen, welche noch gegen das im vorigen § beschriebene Telescop gemacht werden könnten; es fragt sich nämlich, ob die Farbenzerstreuung der Spiegel so weit corrigirt sey, daß der etwa noch übrige Rest derselben für unsere Sinne unmerklich wird.

Was nun zuerst die farbigen Randstrahlen betrifft, so ist wohl zu übersehen, daß ihre sphärische Abweichung nicht bedeutend seyn kann, aber wichtiger ist die Frage, ob die Zerstreuung überhaupt gehörig gehoben sey.

Da wir beide Spiegel aus demselben Glas verfertigen, so kann von einer Abweichung, wie sie als secundaires Spectrum bei achromatischen Linsen existirt, hier nicht die Rede seyn. Aber es ist noch eine andere Abweichung vorhanden, welche durch die Entfernung der beiden Spiegel, als der ihre Farbenzerstreuung gegenseitig aufhebenden Mittel, verursacht wird. Wir haben nämlich in §. 9 Nr. 3 $\frac{dl}{f} = \frac{db}{b^2} - \frac{dp}{p^2} = 0$ gesetzt, da doch unter dieser Voraussetzung streng genommen kein Achromatismus eintreten kann.

Es ist nämlich ganz allgemein $\frac{1}{l} = \frac{1}{p} - \frac{1}{b}$, wo wir b und p positiv nehmen, also $d\left(\frac{1}{l}\right) = d\left(\frac{1}{p}\right) - d\left(\frac{1}{b}\right)$. Hier ist nun $d\left(\frac{1}{p}\right) = +\frac{\sigma dn}{p}$, und diese Gleichung ist streng richtig, wenn wir die Wirkung der Glasdicke aus der Acht lassen, weil $\frac{1}{p}$ eine ganze Function des ersten Grades von n ist. Ferner ist eigentlich $d\left(\frac{1}{b}\right) = \frac{1}{b+db} - \frac{1}{b} = \frac{-db}{b(b+db)} = \frac{-db}{b^2} + \frac{db^2}{b^3} - \dots$, also

$$d\left(\frac{1}{l}\right) = \frac{+\sigma dn}{p} + \frac{db}{b^2} - \frac{db^2}{b^3}.$$

Nun ist ferner $db = -dP$, und $\frac{1}{p} = \frac{2n}{R} + \frac{2(n-1)}{r}$, also $\frac{1}{P+dP} - \frac{1}{P} = \frac{-dP}{P(P+dP)} = \frac{\Sigma dn}{P}$, oder $\frac{dP}{1+\frac{dP}{P}} = -\Sigma dn P$, woraus $dP = -\Sigma dn P (1 - \Sigma dn)$ folgt. Daher denn:

$$d\left(\frac{1}{l}\right) = \frac{\sigma dn}{p} + \frac{\Sigma dn P}{b^2} - \frac{\Sigma^2 dn^2 P}{b^3} - \frac{\Sigma^3 dn^3 P^2}{b^4} = \frac{-dl}{l(l+dl)}.$$

Weil wir aber $\frac{\sigma dn}{p} + \frac{\Sigma dn P}{\delta^2} = 0$ gemacht haben, und es auch nicht anders machen dürfen, so haben wir noch eine Abweichung

$$dl = \frac{l(l+dl)}{\delta^2} \Sigma^2 dn^2 P \left(1 + \frac{P}{b}\right).$$

Statt $l + dl$ dürfen wir aber nun l^2 setzen, und weil in unserem Falle b negativ genommen werden muß, so ist

$$dl = -\frac{l^2}{b^2} P \left(\frac{P}{b} - 1\right) \Sigma^2 dn^2,$$

welches die noch übrige Abweichung ist, sofern sie vom Quadrat von dn abhängt. Setzen wir aber statt der Buchstaben die früher gefundenen Werthe, so wird sehr nahe

$$dl = -11,5 dn^2 P \\ \text{oder } dl = -11,17 dn^2 l$$

Setzen wir aber dann für die äußersten und schwächsten Strahlen des Spectrums $dn = \frac{1}{100}$, so wird

$$dl = \frac{-l}{896}.$$

So groß ist demnach die noch übrige Abweichung. Da aber dieselbe immer negativ bleibt, es mag dn positiv oder negativ seyn, so fallen die Farben, welche gleichweit von der mittleren absteigen, genau zusammen. Den Abweichungskreis construiren wir daher in der Mitte von dl , um ihn am kleinsten zu erhalten, weshalb eigentlich die Abweichung nur

$$dl = \frac{-l}{1790}$$

zu schätzen ist. Diese reducirt sich noch bedeutend weiter, wenn wir überlegen, daß die Abweichungskreise nach dem kleinen Spiegel abzumessen sind.

Man wird nun, um diese Art der Farbenzerstreuung möglichst unschädlich zu machen, in der Wahl des mittleren Brechungsverhältnisses n vorsichtig seyn müssen; es wird das arithmetische Mittel aus den Brechungsverhältnissen der orangenen und dunkelblauen Strahlen am besten zum mittleren Brechungsverhältniß sich eignen, weil dann diese beiden lebhaften Farben nach einerlei Seite gleichviel abweichen und also genau zusammentreffen werden. Die Abweichung der zwischen ihnen liegenden Farben ist dann jedenfalls nur gering, und die der äußersten Strahlen, der geringen Intensität

halber, unschädlich. Auf diese Art können wir dahin gelangen, daß selbst bei den größten Fernrohren, deren Ausführung mit Glasspiegeln noch möglich ist, die von dn^2 abhängige Farbenzerstreuung nichts schadet.

Es ist dabei ein großes Glück, daß der Werth von Σ und also auch die Farbenzerstreuung des Objectivspiegels, so gering ist, nämlich gegen 7,5 mal geringer, als bei einer Linse von gleicher Brennweite und aus gleicher Materie. Wäre die Zerstreuung des Spiegels der einer Linse gleich, so würde das Fernrohr ganz untauglich werden, weil dann die obige Farbenzerstreuung 56 mal größer werden würde.

Aus diesem Grunde scheint mir auch die von *Littrow* vorgeschlagene Trennung der beiden Linsen eines Doppelobjectivs sehr beschränkt werden zu müssen, wenn wir nicht ein Glas erfinden können, welches sehr viel weniger zerstreut, als unser jetziges Kronglas. Hätte man auch ein solches Flintglas, das so sehr zerstreut, daß man die Correctionellinse von der Hauptlinse bis auf $\frac{1}{3}$ ihrer Brennweite abrücken dürfte, so würde zwar die Ausführung eines solchen Instruments sehr erleichtert werden, es würde aber auch dasselbe wegen der Größe von dn^2 abhängigen Farbenzerstreuung ganz unbrauchbar seyn.

§. 11.

Weit unter diesem nach *Cassegrainscher* Einrichtung construirten Telescop steht das *Gregorysche* mit Glasspiegeln. Die Nebenbilder werden zwar vollkommen unschädlich und der große Spiegel würde für sich eine ungeheure Oeffnung vertragen; allein der kleine Spiegel erhält bei sphärischen Flächen eine so ungeschickte Form, daß die Oeffnung des Instrumentes im Vergleich mit dem vorigen nur sehr gering seyn darf, wozu noch kommt, daß die von dn^2 abhängige Farbenzerstreuung schon ziemlich bedeutend wird. Wir unterlassen daher hier die nähere Untersuchung dieses Instrumentes.

Es ließen sich wohl noch auch andere Arten Telescope mit Glasspiegeln construiren, allein sie scheinen den beiden in §. 6 und 9 beschriebenen nachzustehen.

Welmars, den 1^{ten} September 1840.

Dr. Fr. W. Barfufs.

I n h a l t.

Ueber Fernrohre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge. Von Herrn Dr. Barfufs. p. 197.

Altona 1841. April 8.

Neue Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne.

Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*.

Es sind jetzt zwanzig Jahre verstrichen, seitdem ich meine, auf Beobachtungen mit dem Reichenbachschen Meridiankreise der Königsberger Sternwarte gegründeten Untersuchungen über die Reductionselemente der Declinationen bekannt machte und ihre Resultate zur Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne und einer Anzahl von Circumpolarsternen anwandte. Diese Untersuchungen beruhten auf einer großen Anzahl von Beobachtungen und einer Vertheilung derselben, welche erwarten ließen, daß die Sicherheit ihrer Resultate, durch Anwendung desselben Apparats nicht leicht vermehrt werden könne. Indessen ist seit ihrer Aufsuchung so lange Zeit verfloßen, daß sowohl Fehler der Bestimmung der Declinationen für 1820, sich schon merklich vergrößert haben, als auch Fehler der Bestimmung für 1755, durch deren Vergleichung mit der ersten, die Reduction auf die gegenwärtige Zeit (1840) erlangt werden muß, schon merklich hervortreten. Wenn nämlich die Fehler der Bestimmungen für 1820 und für 1755 durch s und s' bezeichnet werden, so geht daraus, für 1840, der Fehler $\frac{1}{2}s - \frac{1}{3}s'$ hervor. Man mußte daher die Sicherheit der Kenntniß der Declinationen für 1840 wesentlich vermehren können, wenn man denselben Apparat, der ihre Bestimmung für 1840 ergeben hat, zu einer neuen Bestimmung anwendete. Aber man konnte auch von zwei Verbesserungen der Beobachtungsart, welche ich unten näher angeben werde, einen günstigen Erfolg erwarten.

Ich veranlaßte daher Herrn Observator Dr. *Busch*, welcher die Meridianbeobachtungen auf der Königsberger Sternwarte seit dem Jahre 1831 ausführt, eine der früheren ähnliche Untersuchung vorzunehmen. Wie er diesem Wunsche entsprochen hat, wird das Folgende zeigen. Denn alle dazu angewandten Beobachtungen hat er allein ausgeführt, so wie er auch ihre Reduction auf 1840 selbst vorgenommen hat. Diese Arbeiten des Herrn Dr. *Busch* sind es, wodurch ich den Astronomen gegenwärtig eine nicht uninteressante Mittheilung zu machen glaube.

§. 1. Veränderungen der früheren Beobachtungsart.

Bekanntlich hat *Bohnenberger* ein sehr elegantes Verfahren angegeben, wodurch die Beobachtungen an Instrumenten,

welche zur Bestimmung der Declinationen dienen, unmittelbar auf die Richtung der Lothlinie ihres Standpuncts bezogen werden können. Es besteht in der Beobachtung des von einer, im Gleichgewichte befindlichen Quecksilberfläche reflectirten Bildes des Fadennetzes des senkrecht auf sie gerichteten Fernrohrs; und giebt unmittelbar die Stellung, in welcher seine Absehnslinie auf den Nadir gerichtet ist. Dieses Verfahren ist jederzeit und so leicht ausführbar, daß ich es für einen werthvollen Zusatz zur Beobachtungskunst halte. Ein Mittel, das Fadennetz von oben so stark zu beleuchten, daß man sein reflectirtes Bild sehen kann, verdanke ich der Mittheilung meines sinnreichen Freundes, Prof. von *Steinheil*; es besteht in einem kleinen Planglase, welches, im 45^{ten} Grade gegen die Axe des Fernrohrs geneigt, auf der Fassung des Oculars aufgestellt wird; durch welche hindurch man in das Fernrohr sieht, und welches zugleich, wenn es dem durch ein Fenster einfallenden Tageslichte zugewandt wird, Licht genug in das Fernrohr reflectirt, um die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen. Als Herr *Baumann* in Berlin hier häufige Anwendungen dieser Einrichtung sah, war er der Meinung, daß man das Licht verstärken könne wenn man einen, die Augenöffnung nur zum Theil verdeckenden Metallspiegel, statt des Planglases, anwende; er hatte auch die Güte, mir einen solchen Spiegel zu verfertigen, welcher wirklich ein weit lebhafteres Licht giebt, als das, seinen größten Theil durchgehen lassende unbelegte Planglas.

Die Anwendung dieses Mittels, die lothrechte Lage der Absehnslinie des Meridiankreises unmittelbar zu erkennen, führt zur Kenntniß der Entfernungen beobachteter Sterne von dem Scheitelpuncte. Da diese früher nur durch die Verbindung von Beobachtungen in beiden entgegengesetzten Lagen der Axe des Instruments erlangt werden konnten, so konnte einer neuen Beobachtungsreihe der Vorzug vor der älteren gegeben werden, daß jede einzelne Beobachtung eines Sterns, von anderen Sternbeobachtungen ganz unabhängig, auf die Richtung der Schwere bezogen werden konnte. Die ältere Beobachtungsreihe bestimmte dagegen zunächst die Entfernungen der Sterne von dem Pole, welcher durch Beobachtungen von Circumpolarsternen erkannt wurde. Vor diesen hat

die Beobachtung des Nadirs die Vorsüge, daß sie von der Heiterkeit des Himmels nicht abhängig ist, also *jederzeit* vorgenommen werden kann, und daß das reflectirte Bild der Fäden dem Zittern der Luft nie unterworfen ist, welches die Sicherheit der Beobachtungen von Sternen häufig vermindert. Ich halte also die regelmäßige und häufige Anwendung des *Bohnbergerschen* Verfahrens für eine wesentliche Verbesserung der Beobachtungsart.

Durch die Bekanntmachung meiner früheren Untersuchung des auch gegenwärtig verfolgten Gegenstandes, ist die Beobachtung der von einer horizontalen Fläche reflectirten Bilder der Sterne, in die Praxis der Sternwarten eingeführt worden. Damals benutzte ich zu diesem Zwecke die Oberfläche des in einem drei Fuß Durchmesser habenden Gefäße enthaltenen Wassers; allein auf der Greenwicher Sternwarte hat *Pond* eine weit kleinere Quecksilberfläche angewandt und dadurch vollkommen gelungene Beobachtungen erhalten. Ich bin diesem Beispiele gefolgt, indem ich die horizontale Fläche gleichfalls durch Quecksilber, in einer amalgamirten, sehr wenig tiefen Schale von Kupfer enthalten, hervorgebracht habe. Dadurch gewinnt die Bequemlichkeit der Anwendung des Verfahrens beträchtlich; auch verliert es seine frühere Beschränkung auf die Wärme der Luft, in welchem das Wasser nicht gefriert; endlich sind Schwankungen, welche durch Luftzug oder andere zufällige Bewegungen entstehen, in dem wenig tiefen Quecksilbergefäße von weit kürzerer Dauer, als in dem tieferen Wassergefäße. Ich wünschte, daß die durch diese Einrichtung erlangte Erleichterung der Beobachtungen der reflectirten Bilder der Sterne häufige und namentlich bis zu größeren Entfernungen vom Scheitelpunkte fortgesetzte Anwendungen zur Folge haben mögte; allein wenn man sehr tiefe Sterne auf diese Art beobachten wollte, so war es nöthig, die untere Hälfte der Durchschnittsklappen zu öffnen, wodurch dem Luftzuge freier Zutritt eröffnet wurde, welchen Herr Dr. *Busch* selten schwach genug fand, um solche Sterne häufig beobachten zu können. Im Jahre 1840 ist ein beträchtlicher Bau auf der Sternwarte vorgenommen worden, wodurch sie zu dem Empfange eines neuen Meridiankreises, welchen ich der Kunst der Herren *A. & G. Repsold* verdanken werde, vorbereitet worden ist. Diese Gelegenheit habe ich benutzt, um auch dem Verschlusse der Meridiandurchschnitte eine Einrichtung zu geben, welche den Luftzug ungleich besser ausschließt, als die frühere. Die häufigere und allgemeinere Beobachtung der reflectirten Bilder der

Sterne war die *erste* beabsichtigte Veränderung der früheren Beobachtungsart.

§. 2. Beobachtungen der Circumpolarsterne.

Von 59 Sternen, welche bei der früheren Untersuchung in beiden Culminationen beobachtet worden sind, sind für die gegenwärtige 30 ausgewählt worden, wovon jedoch drei (γ *Bootis*, η *Herculis*, α *Aurigae*) in der unteren Culmination unbeobachtet geblieben sind. Ihre Zahl wurde auf etwa die Hälfte vermindert, um die zur allgemeineren Beobachtung ihrer reflectirten Bilder nothwendige Zeit zu gewinnen. Alle Beobachtungen sind, durch Vergleichung mit der um 180° veränderten Bestimmung des Nadirs und durch Hinzufügung des Theilungsfehlers des Kreises, so wie die auf meine frühere Prüfung seiner Theilungen gegründete, S. VIII der Abtheilung VII der Königsberger Beobachtungen vorkommende Tafel ihn angiebt, auf scheinbare Zenithdistanzen, und diese durch die Strahlenbrechungstafel, welche sich in den *Tabulis Regionum montanis* findet, auf wahre Zenithdistanzen reducirt worden. Die früher bestimmte Biegung des Fernrohrs ist dabei nicht berücksichtigt worden, weil ihre neue Bestimmung einer der Gegenstände der Untersuchung ist. Das, der Strahlenbrechung wegen, angewandte äußere Thermometer, ist durch die Methode untersucht worden, welche ich früher (Abth. VII. S. IX) bekannt gemacht habe; nachdem ich die inneren Ungleichheiten seiner Röhre dadurch erkannt hatte, haben die Herren *Pistor* und *Schiek* ihm eine neue, ihnen angemessene Scale gegeben, so daß es die wahre Temperatur so lange unmittelbar angiebt, als die Bestimmung seiner beiden festen Punkte nicht eine Aenderung erfährt. Das Barometer ist noch das früher benutzte, und seinen Höhen ist (Abth. VIII. S. IX) eine Pariser Linie hinzugesetzt worden. Ferner sind die Entfernungen der reflectirten Bilder der Sterne, durch Hinzufügung von $0''063$ tang. Zen. Dist., von dem 3 Fuß unter der Axe des Instruments stehenden Quecksilbergefäße auf die Lothlinie des Instruments reducirt worden. Endlich ist Alles, durch die in den *Tabb. Regionum* enthaltenen Hilfsmittel, auf 1840 gebracht, welche Epoche gewählt wurde, indem die Beobachtungen in die Zeit von 1836 bis zum Ende von 1840 fallen. In der folgenden Zusammenstellung trenne ich die in beiden entgegengesetzten Lagen des Instruments gemachten Beobachtungen, sowohl der Sterne selbst als ihrer reflectirten Bilder, von einander.

Obere Culminationen.					Der reflectirten Bilder					
Entfernung vom Scheitelpuncte.					Entfernung vom Fußpunkte.					
Ost.					West.					
Ost.					West.					
30	α Lyrae	S.	16° 4' 32" 53	9	31' 81	30	31' 94	6	32' 95	5
29	γ Bootis	—	15 42 9,71	13	8,51	16	10,13	9	10,10	21
28	η Herculis	—	15 29 2,38	8	0,77	10	1,98	4	3,65	14
27	α Persei	—	15 10 21,84	2	23,06	8	—	—	—	—
26	γ Cygni	—	14 57 58,85	2	58,07	23	58,71	10	59,46	13
25	β Persei	—	14 22 49,80	1	47,47	8	—	—	—	—
24	γ Andromedae ..	—	13 9 20,17	5	20,24	18	20,51	18	—	—
23	α Cygni	—	10 0 9,61	27	9,23	38	9,15	6	10,70	12
22	α Aurigae	—	8 53 12,78	12	15,01	9	16,26	15	—	—
21	δ Persei	—	7 26 39,47	3	42,98	9	—	—	—	—
20	α —	—	5 25 42,45	7	44,20	13	—	—	—	—
19	δ Cygni	—	4 51 —	—	39,43	29	—	—	—	—
18	η Ursae majoris ..	—	4 35 59,10	10	59,86	12	—	—	—	—
17	ι Cygni	—	3 19 —	—	21,95	12	—	—	—	—
16	γ Draconis	—	3 12 —	—	15,10	27	—	—	—	—
15	γ Cygni	—	2 43 —	—	2,97	13	—	—	—	—
14	ψ —	—	2 41 —	—	52,40	22	—	—	—	—
13	XVIII. 170	—	2 39 —	—	59,75	17	—	—	—	—
12	β Draconis	—	2 17 —	—	31,18	9	—	—	—	—
11	α Cygni	—	1 38 —	—	20,09	24	—	—	—	—
10	γ Ursae majoris ..	—	0 7 45,68	16	46,97	18	—	—	—	—
9	α Cassiopeae	N.	0 56 40,91	5	39,03	16	—	—	—	—
8	α Cephei	—	7 11 —	—	42,07	20	46,68	4	44,91	10
7	α Ursae majoris ..	—	7 53 57,22	20	57,12	13	60,18	13	58,63	9
6	β Cephei	—	15 8 —	—	42,22	22	44,36	4	43,83	11
5	γ Ursae minoris ..	—	17 41 21,19	9	21,25	27	22,11	5	22,08	11
4	β —	—	20 5 42,66	8	43,48	20	43,81	5	43,78	11
3	γ Cephei	—	22 1 31,95	10	32,39	12	32,20	3	35,15	4
2	δ Ursae min.	—	31 52 38,11	20	39,36	35	—	—	39,97	7
1	α —	—	33 44 30,85	80	30,91	71	30,76	27	30,37	17
Untere Culminationen.										
1	α Ursae minoris ..	N.	36 49 46,81	83	47,11	74	47,02	20	48,21	12
2	δ —	—	38 41 38,84	22	39,41	25	—	—	—	—
3	γ Cephei	—	48 32 46,11	19	48,16	7	48,63	6	47,40	8
4	β Ursae min.	—	50 28 34,00	9	34,57	11	36,65	7	40,14	3
5	γ —	—	52 52 57,47	6	55,80	8	56,59	2	58,68	3
6	β Cephei	—	55 25 35,60	16	34,79	8	37,85	6	34,98	1
7	α Ursae maj.	—	62 40 20,02	9	21,47	11	20,70	1	20,64	4
8	α Cephei	—	63 22 36,54	13	34,43	7	37,85	6	—	—
9	α Cassiopeae	—	69 37 37,83	19	37,57	3	39,70	7	41,84	1
10	γ Ursae maj.	—	70 42 3,75	5	5,30	14	—	—	7,88	3
11	α Cygni	—	72 12 36,20	10	33,55	2	—	—	—	—
12	β Draconis	—	72 51 47,87	9	43,97	3	—	—	—	—
13	XVIII. 170	—	73 14 16,34	1	12,00	2	—	—	—	—
14	ψ Cygni	—	73 16 8,57	13	7,96	2	—	—	—	—
15	γ —	—	73 17 18,72	8	14,59	2	—	—	—	—
16	γ Draconis	—	78 46 32,13	8	27,98	3	—	—	—	—
17	ι Cygni	—	73 53 38,78	12	—	—	—	—	—	—
18	η Ursae maj.	—	75 10 20,69	1	16,11	10	—	—	—	—
19	δ Cygni	—	75 25 54,74	12	52,73	2	—	—	—	—
20	α Persei	—	76 0 2,40	10	4,20	11	—	—	—	—
21	δ —	—	78 0 62,30	5	58,76	10	—	—	—	—
22	α Cygni	—	80 34 26,74	12	26,29	2	—	—	—	—
23	γ Andromedae ..	—	83 43 41,14	9	40,36	7	—	—	—	—
24	β Persei	—	84 57 7,35	7	5,14	11	—	—	—	—
25	γ Cygni	—	85 32 17,51	10	—	—	—	—	—	—
26	α Persei	—	85 44 42,52	6	42,56	10	—	—	—	—
30	α Lyrae	—	86 38 50,30	8	44,97	3	—	—	—	—

§. 3. Beobachtungen der Fundamentalsterne.

Die Beobachtungen der drei nördlichsten der Fundamentalsterne α Aurigae, α Cygni, α Lyrae sind schon in der vo-

rigen Zusammenstellung angeführt; von den übrigen Sternen finden sich die folgenden.

		Entfernung vom Scheitelpunkte.				Der reflectirten Bilder		Entfernung vom Fußpunkte.	
		Ost.	West.			Ost.	West.		
31	α Geminorum *)...	22° 28' 55",45	34	53" 78	44	53" 95	5	54" 25	3
32	β Tauri.....	26 14 56,06	53	55,29	44	56 97	17	—	—
33	β Geminorum.....	26 18 27,40	59	26,44	47	27' 22	5	27,75	5
34	α Andromedae.....	26 30 26,37	25	24,47	40	—	—	—	—
35	α Coronae.....	27 27 25,51	43	24,07	73	24,67	7	25,04	21
36	α Arietis.....	32 0 41,40	46	40,71	27	41,78	7	—	—
37	α Bootis.....	34 41 44 88	51	43,60	61	44,40	5	44,96	10
38	α Tauri.....	38 31 57,66	52	56,49	29	—	—	—	—
39	β Leonis.....	39 14 52,04	14	51,61	21	—	—	—	—
40	α Herculis.....	40 8 11,05	18	10,08	34	11,94	6	10,45	7
41	α Pegasi.....	40 22 6,97	31	4,86	35	—	—	—	—
42	γ —.....	40 25 13,86	36	12,12	38	—	—	—	—
43	α Leonis.....	41 58 3,39	44	2,64	23	4,90	16	3,40	4
44	α Ophiuchi.....	42 1 56,88	24	55,56	42	56,88	6	56,85	14
45	γ Aquilae.....	44 29 9,80	31	8,07	106	10,46	11	—	—
46	α —.....	46 15 49,34	43	47,44	118	47,75	11	—	—
47	α Orionis.....	47 20 35,29	40	34,04	37	35,99	16	—	—
48	α Serpentis.....	47 46 50,48	38	48,82	65	50,32	5	59,82	17
49	β Aquilae.....	48 42 8,82	25	6,99	111	9,20	10	—	—
50	α Canis minoris...	49 5 4,16	48	2,48	57	2,82	5	3,80	5
51	α Ceti.....	51 15 23,35	18	22,77	14	—	—	—	—
52	β Virginis.....	52 2 53,58	18	51,50	13	—	—	—	—
53	α Aquarii.....	55 48 31,34	28	30,50	47	—	—	—	—
54	α Hydrae.....	62 40 57,62	37	56,14	19	59,90	3	—	—
55	β Orionis.....	63 6 22 23	55	20,93	50	—	—	—	—
56	α Virginis.....	65 2 17,68	18	16,44	34	—	—	—	—
57	1 α Capricorni....	67 42 43,68	23	42,56	42	—	—	—	—
58	2 α —.....	67 44 —	—	59,21	8	—	—	—	—
59	1 α Librae.....	70 2 32,58	10	29,93	12	—	—	—	—
60	2 α —.....	70 5 13,97	6	11,54	11	—	—	—	—
61	α Canis majoris...	71 12 57,41	23	57,20	25	61,85	3	—	—
62	α Scorpii.....	80 47 6,14	14	5,87	9	—	—	—	—

*) Der hellste von den beiden Sternen des Doppelsterns.

§. 4. Verbindung der Beobachtungen mit den Reductions-Elementen und Declinationen.

Die Angaben der beiden vorigen §§. entsprechen den Überschriften der sie enthaltenden Columnen nur unter der Bedingung, daß die Ablesungen des Kreises, außer der schon angebrachten Verbesserung der Theilungsfehler, keiner weiteren Berichtigung bedürfen und daß die angewandte Strahlenbrechungstafel richtig sei. Ich werde aber eine durch die Schwere erzeugte Biegung des Fernrohrs des Instruments annehmen und ihre Größe, so wie auch die Größe eines Factors, womit die angewandten Strahlenbrechungen zu multipliciren sind, als unbekannte Größen betrachten, und deren Bestimmung durch jene Angaben suchen. Die Größe des Einflusses des Thermometerstandes auf die Strahlenbrechung, ist einer der Gegenstände der früheren Untersuchung gewesen, auf den ich diesmal nicht zurückkommen werde.

Wenn man von der Biegung des Fernrohrs des Meridiankreises nur annehmen will, daß sie in jeder Lage desselben durch unveränderliche Gegengewichte vernichtet werden könne, nicht aber, daß sie in lothrechtlicher Lage des Fernrohrs verschwinde, so ist die durch sie nothwendig gemachte Verbesserung der beobachteten Zenithdistanzen von der Form

$$\alpha \sin z + \beta \cos z$$

wo z die wahre Zenithdistanz bedeutet. Damit diese Formel für alle Punkte des Meridians gelte, muß z von 0 bis 360° gezählt werden. Zählt man z von dem Scheitelpunkte durch Süden, den Fußpunkt und Norden, bis wieder zum Scheitelpunkte, so ist eine nördliche Zenithdistanz $z' = 360^\circ - z$ und ihre Verbesserung wegen der Biegung, die mit entgegengesetzten Zeichen genommene von $360^\circ - z$, oder

$$\alpha \sin z' - \beta \cos z'$$

Alein die eine Lage der horizontalen Drehungsaxe des Instruments hat zu der einen Hälfte des Meridians dieselbe Beziehung, welche die andere zu der anderen hat: oder wenn die Formel $\alpha \sin s + \beta \cos s$ für die eine dieser Lagen geltend angenommen wird, so gilt $\alpha \sin s - \beta \cos s$ für die andere. Ich werde daher die anzubringende Verbesserung

$$\varphi s = \alpha \sin s \pm \beta \cos s$$

und das obere Zeichen für die östliche Lage des Kreises, das untere für die westliche annehmen. Die Zenithdistanzen werden dann vom Scheitelpunkte durch Süden, von 0 bis 360° gezählt, oder, was damit gleichbedeutend ist, die nördlichen werden als negativ angesehen.

Die als Entfernungen vom Scheitelpunkte angegebenen Zahlen sind die um 180° verminderten Bewegungen der Absehnslinie des Fernrohrs von dem Fußpunkte bis zu den Sternen, in der Richtung genommen, welche die Formel vor-

$$\alpha \sin s + \beta (1 + \cos s), \quad \alpha \sin s - \beta (1 + \cos s), \quad -\alpha \sin s - \beta (1 - \cos s), \quad -\alpha \sin s + \beta (1 - \cos s)$$

und wenn er im nördlichen Quadranten in der Zenithdistanz s culminirt, resp

$$\alpha \sin s - \beta (1 + \cos s), \quad \alpha \sin s + \beta (1 + \cos s), \quad -\alpha \sin s + \beta (1 - \cos s), \quad -\alpha \sin s - \beta (1 - \cos s)$$

hinzuzusetzen.

Der Factor, womit die angewandten Strahlenbrechungen ρ zu multipliciren sind, werde ich durch $1+k$ bezeichnen, also jeder Angabe der beiden Verzeichnisse ρk hinzusetzen, wo ρ das arithmetische Mittel aus allen Werthen der Strahlenbrechung, welche Behufs der Erlangung der Angabe, aus den Tafeln berechnet worden sind, bedeutet.

Die Ausdrücke der Entfernung eines Sterns vom Scheitelpunkte und seines reflectirten Bildes vom Fußpunkte, durch seine Declination δ und die Polhöhe φ , sind:

$$\begin{array}{l} \text{Stern südlich vom Scheitelpunkte.....} -\delta + \varphi \\ \text{— nördlich ————— obere Culm.....} \delta - \varphi \\ \text{— ————— untere —————} -\delta + 180^\circ - \varphi \end{array}$$

Setzt man sie den Ausdrücken der für die Biegung des Fernrohrs und den Fehler der Strahlenbrechung verbesserten Angaben der Verzeichnisse §. 2 und 3 gleich, so erlangt man dadurch die Gleichungen, welche die unbekannten Größen δ , φ , α , β , k mit diesen Angaben in Verbindung bringen. Die erste dieser Größen ist für jeden anderen Stern eine andere; es ist aber bequemer, $\delta - \varphi \pm \rho k$, wo ρ die Strahlenbrechung eines Sterns in seiner oberen Culmination bedeutet und das obere Zeichen genommen wird, wenn diese südlich, das untere wenn sie nördlich vom Scheitelpunkte stattfindet, zu einer, jedem der beobachteten Sterne eigenthümlichen unbekannten Größe zu vereinigen, indem man für ρ das arithmetische Mittel aus allen, für die obere Culmination in Rechnung gebrachten Werthen der Strahlenbrechung annimmt. Wenn

aussetzt. Sie fordern also die Verbesserung $\varphi s - \varphi \cdot 180^\circ = \alpha \sin s \pm \beta (1 + \cos s)$, welche, wenn auch nördliche Zenithdistanzen als positiv angesehen werden sollen, für diese mit entgegengesetzten Zeichen, nämlich $= \alpha \sin s' \mp \beta (1 + \cos s')$ genommen werden muß. Die als Entfernungen vom Fußpunkte angegebenen Zahlen sind dagegen die Bewegungen der Absehnslinie des Fernrohrs, wenn sie südlich sind, von dem Sterne bis zu dem Fußpunkte, wenn nördlich von diesem bis zu jenem. Der erste Fall fordert also die Verbesserung $\varphi \cdot 180^\circ - \varphi (180^\circ - s) = -\alpha \sin s \mp \beta (1 - \cos s)$; der zweite die Verbesserung $\varphi s - \varphi \cdot 180^\circ = \alpha \sin s \pm \beta (1 + \cos s)$, welche durch den Ausdruck von s durch die nördliche Zenithdistanz s' , nämlich $s = 180^\circ + s'$, sich in $-\alpha \sin s' \pm \beta (1 - \cos s')$ verwandelt. Man hat daher den Angaben in den vier Columnen der beiden vorigen §§, wenn der Stern in dem südlichen Quadranten des Meridians, in der Zenithdistanz s culminirt, resp.

derselbe Stern auch in der unteren Culmination beobachtet ist, für welche die ähnlich vereinigte unbekannte Größe $\delta - 180^\circ + \varphi + \rho' k$ ist, so kann man statt derselben die vorige $-180^\circ + 2\varphi + (\rho' + \rho) k$ schreiben, wodurch den aus den Beobachtungen dieser Culmination hervorgehenden Gleichungen, außer α und β , drei unbekannte Größen gegeben werden, nämlich die vorige, φ und k . Für ρ' kann das arithmetische Mittel aller für die untere Culmination berechneten Werthe der Strahlenbrechung genommen werden; denn diese Werthe, so wie die von ρ , verändern sich nur durch die Schwankungen der Barometer- und Thermometerstände und zwar nicht so stark, daß ihre Veränderungen einen erheblichen Beitrag zur Bestimmung von k liefern könnten.

Damit man mit kleineren Zahlen zu thun habe, kann man $d + \Delta d$ statt δ und $54^\circ 42' 50'' + \Delta \varphi$ statt φ schreiben und unter d eine Näherung an den Werth von δ verstehen. Bezeichnet man dann den unbekannten Werth, welchen $\Delta d - \Delta \varphi \pm \rho \cdot k$ für jeden der 62 Sterne der Verzeichnisse §. 2 und 3 besitzt, durch die Zahl (m), welche diesem Sterne dort beigelegt ist; ferner das was von jeder zu der oberen Culmination gehörigen Angabe in den vier Columnen der Verzeichnisse übrig bleibt, wenn man $\mp (54^\circ 42' 50'' - d)$ hinzusetzt, durch n_1, n_2, n_3 , so erhält man die Gleichungen:

$$\begin{array}{l} 1^{te} \text{ Col.....} m = \mp (m) - \alpha \sin s \mp \beta (1 + \cos s) \\ 2^{te} \text{ —.....} n_1 = \mp (m) - \alpha \sin s \mp \beta (1 + \cos s) \\ 3^{te} \text{ —.....} n_2 = \mp (m) + \alpha \sin s \mp \beta (1 - \cos s) \\ 4^{te} \text{ —.....} n_3 = \mp (m) + \alpha \sin s \mp \beta (1 - \cos s) \end{array}$$

wo die oberen Zeichen gelten, wenn die obere Culmination südlich von dem Scheitelpunkte, die unteren, wenn sie nördlich von demselben stattfindet. Wenn das, was von jeder zu der unteren Culmination gehörigen Angabe in den vier Columnen

$$\begin{aligned} 1^{\text{ste}} \text{ Col. } \dots n' &= -(m) - \alpha \sin z' + \beta(1 + \cos z') - 2\Delta\varphi - (\rho' + \rho)k \\ 2^{\text{te}} \text{ --- } \dots n'_1 &= -(m) - \alpha \sin z' - \beta(1 + \cos z') - 2\Delta\varphi - (\rho' + \rho)k \\ 3^{\text{te}} \text{ --- } \dots n'_2 &= -(m) + \alpha \sin z' - \beta(1 - \cos z') - 2\Delta\varphi - (\rho' + \rho)k \\ 4^{\text{te}} \text{ --- } \dots n'_3 &= -(m) + \alpha \sin z' + \beta(1 - \cos z') - 2\Delta\varphi - (\rho' + \rho)k \end{aligned}$$

Die aus einer beobachteten Zenithdistanz abgeleitete wahre verliert desto mehr von ihrer Sicherheit, je größer sie ist. Ich habe dieses früher (Abth. VII. S. XIII) näher untersucht, indem ich das Gewicht einer wahren Z. D. durch

$$\left(\frac{0''7126}{s}\right)^2$$

ausgedrückt und die Grösse von s , für verschiedene Zenithdistanzen, durch die sich in ihrer Beobachtung zeigenden Unterschiede bestimmt habe. Man muß das Gewicht jeder Beobachtung, oder die Grösse s , von welcher es abhängig gemacht worden ist, kennen, ehe man die auf den Beobach-

des Verzeichnisses §. 2 übrig bleibt, nachdem $d = 123^\circ 17' 10''$ hinzugesetzt ist, durch n' , n'_1 , n'_2 , n'_3 bezeichnet wird, erhält man durch diese Angaben die Gleichungen:

tungen der verschiedenen Sterne beruhenden Gleichungen, zur Bestimmung der ihnen gemeinschaftlichen unbekannten Grössen α , β , $\Delta\varphi$, k und der der oberen und unteren Culmination jedes Sterns gemeinschaftlichen (m) anwenden kann. Ich stelle daher, in der folgenden Tafel, die Logarithmen der Gewichte ($=p$) zusammen, welche Herr Dr. Busch, der angeführten früheren Untersuchung gemäß, den Beobachtungen der verschiedenen Sterne beigelegt hat. Diese Tafel enthält zugleich die angewandten Näherungswerthe d der Declinationen, und die Werthe von $\sin z$, $\cos z$, ρ , $\rho' + \rho$, also Alles was zur Bildung der Gleichungen nothwendig ist.

Circumpolarsterne.

Obere Culmination.					Untere Culmination.				
	$\log p$	$\sin z$	$\cos z$	ρ	d	$\log p'$	$\sin z'$	$\cos z'$	$\rho' + \rho$
1	9,95777	0,555	0,832	38,7	83° 27' 21,99	9,95396	0,599	0,800	82,1
2	9,95998	0,528	0,849	36,0	86 35 29,28	9,95164	0,625	0,780	84,3
3	9,97217	0,375	0,927	24,0	76 44 22,00	9,93723	0,749	0,662	91,6
4	9,97454	0,344	0,939	21,2	74 48 33,01	9,93850	0,771	0,636	91,6
5	9,97762	0,304	0,963	18,2	72 24 12,00	9,92843	0,797	0,603	96,1
6	9,98083	0,261	0,965	15,9	69 51 31,61	9,92306	0,823	0,567	102,3
7	9,98994	0,137	0,991	8,1	62 36 46,88	9,91044	0,888	0,459	124,4
8	9,99079	0,125	0,992	7,4	61 54 31,88	9,91044	0,894	0,448	124,8
9	9,99878	0,016	1,000	1,0	55 39 30,89	9,83669	0,937	0,348	161,0
10	0,00000	0,002	1,000	0,1	54 35 2,36	9,82665	0,944	0,330	170,2
11	9,99793	0,029	0,999	1,6	53 4 32,00	9,79721	0,952	0,306	190,5
12	9,99708	0,040	0,999	2,0	52 25 18,00	9,78761	0,956	0,295	195,4
13	9,99659	0,047	0,999	2,7	52 2 52,00	9,77812	0,957	0,288	201,0
14	9,99659	0,047	0,999	2,7	52 1 0,00	9,77812	0,958	0,288	200,5
15	9,99659	0,047	0,999	2,8	51 59 48,00	9,77812	0,958	0,288	202,7
16	9,99587	0,056	0,998	3,0	51 30 35,64	9,76873	0,960	0,279	206,8
17	9,99587	0,058	0,998	3,3	51 23 30,00	9,76873	0,961	0,277	210,1
18	9,99417	0,080	0,997	3,5	50 6 50,20	9,73215	0,967	0,256	217,9
19	9,99393	0,085	0,996	5,0	49 51 12,00	9,73215	0,968	0,252	230,7
20	9,99308	0,095	0,996	5,7	49 17 7,40	9,70569	0,970	0,242	225,2
21	9,99054	0,130	0,992	8,0	47 16 12,00	9,64692	0,978	0,208	257,7
22	9,98862	0,154	0,988	9,0	46 49 37,47	—	—	—	—
23	9,98729	0,174	0,985	10,2	44 42 40,18	9,54733	0,985	0,164	342,5
24	9,98322	0,228	0,974	13,6	41 33 30,00	9,33631	0,994	0,109	475,6
25	9,98179	0,248	0,969	15,7	40 20 4,00	9,19515	0,996	0,088	557,4
26	9,98095	0,258	0,966	15,6	39 44 53,00	9,06957	0,997	0,078	656,0
27	9,98071	0,262	0,965	16,6	39 32 30,00	9,02085	0,997	0,074	636,9
28	9,98038	0,267	0,964	16,0	39 13 48,00	—	—	—	—
29	9,98012	0,271	0,963	16,1	39 0 40,00	—	—	—	—
30	9,96764	0,277	0,961	16,9	38 38 17,59	8,56929	0,998	0,058	813,9

Fundamentalesterne.

	log p	sin δ	cos δ	ρ	d
31	9,97182	0,382	0,924	24,1	32° 18' 56",19
32	9,96688	0,442	0,897	29,3	28 27 53,56
33	9,96688	0,443	0,896	29,0	28 24 22,83
34	9,96664	0,446	0,895	30,3	28 12 24,71
35	9,96548	0,461	0,887	29,6	27 15 28,37
36	9,95988	0,531	0,848	35,5	22 42 8,83
37	9,95650	0,569	0,822	40,0	20 1 8,68
38	9,95188	0,602	0,799	45,4	16 10 53,38
39	9,95096	0,633	0,774	47,9	15 27 58,30
40	9,94932	0,645	0,765	48,1	14 34 38,96
41	9,94980	0,648	0,762	50,6	14 20 44,45
42	9,94980	0,648	0,761	52,2	14 17 36,76
43	9,94762	0,669	0,744	52,6	12 44 46,92
44	9,94762	0,670	0,743	51,9	12 40 53,97
45	9,94464	0,701	0,713	57,6	10 13 40,45
46	9,94408	0,710	0,691	60,5	8 27 1,49
47	9,94408	0,735	0,678	63,7	7 22 15,10
48	9,94408	0,741	0,672	63,1	6 55 59,73
49	9,94408	0,751	0,660	66,4	6 0 41,34
50	9,94408	0,756	0,655	68,3	5 37 44,74
51	9,94408	0,780	0,626	76,4	3 27 26,86
52	9,94408	0,789	0,615	76,1	2 39 56,96
53	9,93272	0,827	0,562	85,4	— 1 5 41,11
54	9,91044	0,888	0,460	112,8	— 7 58 7,69
55	9,91044	0,892	0,452	118,8	— 8 23 31,81
56	9,89952	0,907	0,422	123,3	— 10 19 27,93
57	9,84686	0,925	0,379	140,2	— 12 59 53,14
58	9,84686	0,926	0,379	142,4	— 13 2 10,49
59	9,83670	0,940	0,341	159,8	— 15 19 40,74
60	9,83670	0,941	0,341	158,5	— 15 22 21,91
61	9,81674	0,947	0,322	167,0	— 16 30 7,57
62	9,53584	0,987	0,160	335,9	— 25 4 15,01

§ 5. Auflösung der durch das Vorige gegebenen Gleichungen.

Diese Gleichungen haben die, jedem Sterne eigenthüm-

(1) =	-0,122	-0,039 α	-0,001 β	-0,980 $\Delta\phi$	-40",2 k	$\Delta d =$	(1) + $\Delta\phi$ + 38",7 k
(2) =	+0,448	+0,066 α	+0,128 β	-0,703 $\Delta\phi$	-29,6 k		(2) + $\Delta\phi$ + 35,7 k
(3) =	+0,789	-0,040 α	+0,346 β	-1,120 $\Delta\phi$	-51,2 k		(3) + $\Delta\phi$ + 24,0 k
(4) =	+0,858	-0,053 α	+0,253 β	-0,735 $\Delta\phi$	-33,7 k		(4) + $\Delta\phi$ + 21,2 k
(5) =	+0,660	-0,003 α	+0,469 β	-0,492 $\Delta\phi$	-23,6 k		(5) + $\Delta\phi$ + 18,2 k
(6) =	+1,880	-0,165 α	+0,823 β	-0,830 $\Delta\phi$	-41,5 k		(6) + $\Delta\phi$ + 15,9 k
(7) =	+1,418	-0,126 α	-0,197 β	-0,588 $\Delta\phi$	-34,2 k		(7) + $\Delta\phi$ + 8,1 k
(8) =	+1,914	-0,174 α	+0,796 β	-0,777 $\Delta\phi$	-46,3 k		(8) + $\Delta\phi$ + 7,4 k
(9) =	-0,195	-0,209 α	+0,820 β	-0,991 $\Delta\phi$	-79,8 k		(9) + $\Delta\phi$ + 1,0 k
(10) =	+1,587	-0,286 α	-0,055 β	-0,605 $\Delta\phi$	-61,5 k		(10) + $\Delta\phi$ + 0,1 k
(11) =	-1,063	-0,250 α	+1,729 β	-0,479 $\Delta\phi$	-45,6 k		(11) + $\Delta\phi$ - 1,6 k
(12) =	+2,755	-0,434 α	+0,402 β	-0,903 $\Delta\phi$	-88,2 k		(12) + $\Delta\phi$ - 2,0 k
(13) =	-1,142	-0,134 α	+1,765 β	-0,184 $\Delta\phi$	-19,4 k		(13) + $\Delta\phi$ - 2,7 k
(14) =	-1,258	-0,313 α	+1,691 β	-0,583 $\Delta\phi$	-58,5 k		(14) + $\Delta\phi$ - 2,7 k
(15) =	+0,641	-0,337 α	+1,810 β	-0,635 $\Delta\phi$	-64,3 k		(15) + $\Delta\phi$ - 2,8 k
(16) =	+0,058	-0,232 α	+1,723 β	-0,389 $\Delta\phi$	-39,4 k		(16) + $\Delta\phi$ - 3,0 k
(17) =	-0,752	-0,385 α	+1,689 β	-0,773 $\Delta\phi$	-76,3 k		(17) + $\Delta\phi$ - 3,3 k
(18) =	+0,286	-0,080 α	+0,182 β	.....	.....		(18) + $\Delta\phi$ - 3,5 k
(19) =	-1,430	-0,085 α	+1,996 β	.....	.....		(19) + $\Delta\phi$ - 5,0 k
(20) =	-0,988	-0,094 α	+0,599 β	.....	.....		(20) + $\Delta\phi$ - 5,7 k
(21) =	-4,102	-0,130 α	+0,996 β	.....	.....		(21) + $\Delta\phi$ - 8,0 k

lichen unbekannten Größen (1), (2), (3), ..., (62). die beiden allen Sternen gemeinschaftlichen α , β , und die beiden nur bei den in der unteren Culmination beobachteten Sternen vorkommenden $\Delta\phi$ und k . Obgleich die Gewichte der Beobachtungen in verschiedenen Zenithdistanzen, mit Rücksicht auf ihre, dem Horizonte zu, stark wachsenden Fehler bestimmt worden sind, so habe ich doch für angemessen erachtet, die hierdurch sehr gering werdenden Beiträge, welche die in 75° überschreitenden Zenithdistanzen gemachten Beobachtungen zu der Bestimmung von α , β und $\Delta\phi$ liefern könnten, ganz zu vernachlässigen, so wie auch die, den in ihrer unteren Culmination über diese Grenze hinausgehenden Sternen zugehörigen (m) der oberen Culmination allein gemäß zu bestimmen. Nachdem also die Gleichungen, nach der Ausschließung der aus den unteren Culminationen der Sterne 18 bis 30 hervorgehenden, auf die der Methode der kleinsten Quadrate gemäße Art, zur Erlangung der Ausdrücke von (1), (2), (3), ..., (62) angewandt worden waren, wurden sie, nach fernerer Anschließung des Sterns 62, auch in Beziehung auf die unbekannten Größen α , β , $\Delta\phi$ so behandelt, wie diese Methode es fordert, in Beziehung auf k aber ohne Ausschließung einer Gleichung. Die hierdurch erlangten, zur Bestimmung von α , β , $\Delta\phi$, k führenden Gleichungen, wurden dann, durch Substitution der schon bekannt gewordenen Ausdrücke von (1), (2), (3), ..., (61), von diesen unbekannten Größen befreit, und ergaben so die nothwendigen 4 Gleichungen zur Bestimmung von α , β , $\Delta\phi$, k .

Ich lasse jetzt die Resultate dieser Rechnungen, so wie Herr Dr. Busch sie gefunden hat, hier folgen.

(22) =	-2°258	-0,026 α	-0,161 β$	.....	\Delta d =$ (22) + $\Delta\phi$ - 9,0 k
(23) =	+0,260	-0,099 α	+0,262 β	.....	(23) + $\Delta\phi$ - 10,2 k
(24) =	-0,313	-0,110 α	+0,834 β	.....	(24) + $\Delta\phi$ - 13,6 k
(25) =	-1,694	-0,248 α	+1,531 β	.....	(25) + $\Delta\phi$ - 15,7 k
(26) =	-1,613	-0,011 α	+0,859 β	.....	(26) + $\Delta\phi$ - 15,6 k
(27) =	-2,818	-0,263 α	+1,180 β	.....	(27) + $\Delta\phi$ - 16,6 k
(28) =	-0,382	+0,007 α	+0,158 β	.....	(28) + $\Delta\phi$ - 16,0 k
(29) =	+0,411	+0,005 α	+0,092 β	.....	(29) + $\Delta\phi$ - 16,1 k
(30) =	+0,341	+0,155 α	+0,825 β	.....	(30) + $\Delta\phi$ - 16,9 k
(31) =	-0,659	-0,319 α	+0,229 β	.....	(31) + $\Delta\phi$ - 24,1 k
(32) =	+0,521	-0,310 α	-0,134 β	.....	(32) + $\Delta\phi$ - 29,3 k
(33) =	+0,152	-0,367 α	-0,196 β	.....	(33) + $\Delta\phi$ - 29,0 k
(34) =	+0,089	-0,446 α	+0,437 β	.....	(34) + $\Delta\phi$ - 30,3 k
(35) =	-0,041	+0,282 α	+0,382 β	.....	(35) + $\Delta\phi$ - 29,6 k
(36) =	-0,030	-0,437 α	-0,426 β	.....	(36) + $\Delta\phi$ - 36,6 k
(37) =	+0,067	-0,435 α	+0,136 β	.....	(37) + $\Delta\phi$ - 40,0 k
(38) =	-0,409	-0,602 α	-0,511 β	.....	(38) + $\Delta\phi$ - 45,4 k
(39) =	-0,082	-0,633 α	+0,355 β	.....	(39) + $\Delta\phi$ - 47,9 k
(40) =	+0,480	-0,387 α	+0,431 β	.....	(40) + $\Delta\phi$ - 48,1 k
(41) =	-0,301	-0,648 α	+0,107 β	.....	(41) + $\Delta\phi$ - 50,6 k
(42) =	+0,274	-0,648 α	+0,047 β	.....	(42) + $\Delta\phi$ - 52,2 k
(43) =	-0,390	-0,361 α	-0,387 β	.....	(43) + $\Delta\phi$ - 52,6 k
(44) =	-0,200	-0,358 α	+0,341 β	.....	(44) + $\Delta\phi$ - 51,9 k
(45) =	+0,940	-0,597 α	+0,889 β	.....	(45) + $\Delta\phi$ - 57,6 k
(46) =	+0,575	-0,619 α	+0,935 β	.....	(46) + $\Delta\phi$ - 60,6 k
(47) =	-0,013	-0,482 α	+0,001 β	.....	(47) + $\Delta\phi$ - 63,7 k
(48) =	+0,753	-0,480 α	+0,330 β	.....	(48) + $\Delta\phi$ - 63,1 k
(49) =	+1,196	-0,649 α	+0,983 β	.....	(49) + $\Delta\phi$ - 66,4 k
(50) =	+2,007	-0,625 α	+0,130 β	.....	(50) + $\Delta\phi$ - 68,3 k
(51) =	+0,054	-0,780 α	-0,203 β	.....	(51) + $\Delta\phi$ - 76,4 k
(52) =	+0,332	-0,789 α	-0,261 β	.....	(52) + $\Delta\phi$ - 75,1 k
(53) =	+0,296	-0,827 α	+0,396 β	.....	(53) + $\Delta\phi$ - 85,4 k
(54) =	+0,573	-0,869 α	-0,470 β	.....	(54) + $\Delta\phi$ - 112,8 k
(55) =	+0,199	-0,892 α	-0,069 β	.....	(55) + $\Delta\phi$ - 118,8 k
(56) =	+1,061	-0,907 α	+0,438 β	.....	(56) + $\Delta\phi$ - 123,3 k
(57) =	+0,184	-0,925 α	+0,403 β	.....	(57) + $\Delta\phi$ - 140,2 k
(58) =	+1,281	-0,927 α	+1,379 β	.....	(58) + $\Delta\phi$ - 142,4 k
(59) =	-0,394	-0,940 α	+0,122 β	.....	(59) + $\Delta\phi$ - 159,8 k
(60) =	-0,488	-0,942 α	+0,395 β	.....	(60) + $\Delta\phi$ - 158,5 k
(61) =	+0,002	-0,836 α	+0,092 β	.....	(62) + $\Delta\phi$ - 167,0 k
(62) =	-1,025	-0,987 α	-0,252 β	.....	(61) + $\Delta\phi$ - 335,9 k

Die vier, zur Bestimmung von α , β , $\Delta\phi$ und k dienenden Gleichungen sind:

$$+733^{\circ}56 = 519,86\alpha - 5,58\beta + 345,56\Delta\phi + 20386k$$

$$-2041,20 = -5,58\alpha + 8915,75\beta + 233,02\Delta\phi + 10896k$$

$$+968,20 = +345,56\alpha + 233,02\beta + 1009,28\Delta\phi + 56239k$$

und

$$+82937,3 = 32821,3\alpha + 22668,9\beta + 84672,6\Delta\phi + 9201460k$$

Ihre Auflösung ergibt:

$$\alpha = +0^{\circ}9498$$

$$\beta = -0,2465$$

$$\Delta\phi = +0,7054$$

$$k = -0,0002583.$$

§. 6. Vergleichung der jetzt und im J. 1820 bestimmten Werthe der Reductionselemente der Declinationen.

Der jetzt bestimmte Ausdruck der von der Wirkung der Schwere auf den Meridiankreis herrührenden Verbesserung einer beobachteten südlichen Zenithdistanz ist, nachdem der Kreis gegen Osten oder gegen Westen gewandt ist:

$$+0^{\circ}9498 \sin z + 0^{\circ}2465 \cos z$$

oder die Verbesserung seiner beobachteten Angabe u ist:

$$= +0^{\circ}9498 \sin(u + 1^{\circ}33') - 0^{\circ}2465 \cos(u + 1^{\circ}33').$$

Früher fand ich den Ausdruck derselben Verbesserung (Abthl. VII. p. XIX)

$$= +1^{\circ}11 \sin(u + 1^{\circ}33') + 0^{\circ}26 \cos(u + 1^{\circ}33')$$

Das erste Glied beider Ausdrücke ist so nahe übereinstimmend, als man zu erwarten berechtigt seyn kann, das zweite ist aber eine halbe Secunde verschieden. Zufällige Beobachtungsfehler lassen eine so große Verschiedenheit nicht erwarten. Ich würde glauben, daß das Instrument in der Zwischenzeit eine kleine Aenderung erfahren habe, wenn nicht ein Grund vorhanden wäre, dem angenommenen *Gesetze* der Biegung zu misstrauen. Diesen Grund giebt die, durch zwei etwa horizontal gerichtete Fernrohre erlangte Bestimmung der Biegung, aus welcher sie nahe verschwindend hervorging (Abthl. X. p. IV), während sie, *beiden* auf die Beobachtung der Sterne und ihrer reflectirten Bilder gegründeten Bestimmungen zufolge, in der horizontalen Lage des Fernrohrs nahe eine Secunde groß erscheint. Ist das Gesetz der Biegung anders als das angenommene, so muß ihre neue Bestimmung von der älteren abweichen, indem sie den beobachteten Ort des Nadirs, die frühere den des Pols, zum Ausgangspunkte wählt, auch auf der bis zu größeren Zenithdistanzen fortgesetzten Beobachtung der reflectirten Bilder beruhet. Daß die neue Bestimmung den vom Orte des Nadirs ausgehenden Beobachtungen der Sterne angemessener ist als die frühere und auch als die Annahme einer verschwindenden Biegung, ist nicht zweifelhaft.

Die *Polhöhe* des Meridiankreises geht aus der neuen Bestimmung

$$= 54^{\circ} 42' 50'' 705$$

hervor, während die frühere sie $= 54^{\circ} 42' 50'' 52$, also $0'' 185$ kleiner ergab. Ich glaube nicht, daß man berechtigt ist, eine größere Uebereinstimmung zu erwarten, zumal die über die Biegung gemachte Bemerkung zeigt, daß die übrigbleibende Unsicherheit nicht nach den zufälligen Beobachtungsfehlern allein beurtheilt werden darf.

Die *Strahlenbrechung* ist, durch die neue Bestimmung, im Verhältnisse $1:1-0.0002583$ verändert worden. Diese Veränderung beträgt in der Zenithdistanz von 45° nur $-0'' 016$; sie ist nicht größer als eine Veränderung des Thermometerstandes um ein Achtel Grad der *Fahrenheit* Scale, oder des Barometerstandes um ein Zehntel Linie, sie hervorbringen würde. Sie ist viel zu klein, um eine Veränderung der auf der früheren Untersuchung beruhenden, in den *Tabulis Regiom.* abgedruckten Strahlenbrechungstafel rechtfertigen zu können, denn sie liegt in den Grenzen der Unsicherheit, sowohl der einen als der anderen Bestimmung; so daß die so nahe Uebereinstimmung beider als ein glücklicher Zufall erscheint.

§. 7. Bestimmung der Declinationen der beobachteten Sterne für 1840.

Man erlangt diese Bestimmung, indem man, in den §. 5 mitgetheilten Ausdrücken von Δd , die gefundenen Werthe von

der 84.

α , β , $\Delta\phi$, t substituirt und die dadurch gefundenen Werthe von Δd den §. 4 angeführten Annahmen von d hinzugefügt. Dadurch erhält man:

	Decl. 1840.		Decl. 1840.
1 α Ursæmin.	88° 27' 21" 84	32 β Tauri	28° 27' 54" 53
2 δ ———	86 35 29,97	33 β Geminor.	28 24 23,39
3 γ Cephei	76 44 22,59	34 α Androm.	28 12 24,98
4 β Ursæmin.	74 48 33,95	35 α Coronæ	27 15 26,22
5 γ ———	72 24 12,90	36 α Arietis	22 42 9,24
6 β Cephei	69 51 33,31	37 α Bootis	20 1 6,02
7 α Ursæmaj.	62 36 48,55	38 α Tauri	16 10 53,23
8 α Cephei	61 54 33,60	39 β Leonis	15 27 58,25
9 α Cassiop.	55 39 30,32	40 α Herculis	14 34 39,68
10 γ Ursæmaj.	54 35 3,98	41 α Pegasi	14 20 44,23
11 α Cygni	53 4 30,66	42 γ ———	14 17 37,13
12 β Draconis	52 25 20,32	43 α Leonis	12 44 47 00
13 XVIII. 170	52 2 50,87	44 α Ophiuchi	12 40 54,06
14 ψ Cygni	52 0 58,34	45 γ Aquilæ	10 13 41,32
15 γ ———	51 59 48,20	46 α ———	8 27 1,97
16 γ Draconis	51 30 35,49	47 α Orionis	7 22 15,35
17 ι Cygni	51 23 28,65	48 α Serpentis	6 56 0,67
18 η Ursæmaj.	50 6 51,07	49 β Aquilæ	6 0 42,40
19 θ Cygni	49 51 10,70	50 α Canis min.	5 37 46,85
20 α Persel	49 17 6,88	51 α Ceti	3 27 26,94
21 δ ———	47 16 8,26	52 β Virginis	2 39 57,38
22 α Aurigæ	45 49 35,93	53 α Aquarii	— 1 5 40,97
23 α Cygni	44 42 40,99	54 α Hydræ	— 7 58 7,11
24 γ Androm.	41 53 30,09	55 β Orionis	— 8 23 31,70
25 β Persel	40 20 2,40	56 α Virginis	— 10 19 27,10
26 γ Cygni	39 44 51,87	57 ι α Capric.	— 12 59 53,19
27 ϵ Persel	39 32 27,35	58 2α ———	— 13 2 9,69
28 η Herculis	39 13 48,30	59 1α Libræ	— 16 19 41,31
29 γ Bootis	39 0 41,10	60 2α ———	— 15 22 22,64
30 α Lyræ	38 38 18,29	61 α Canis maj.	— 16 30 7,64
31 α Geminor.	32 13 55,88	62 α Scorpii	— 26 4 16,12

§. 8. Vergleichung der für 1820 bestimmten Declinationen mit den jetzt für 1840 gefundenen.

Die Bestimmungen der Declinationen der beiden Polarsterne für 1840, weichen von den auf die früheren und ihre Vergleichung mit den *Fundamentis Astronomiæ* gegründeten Angaben in den *Tabb. Regiom.*

$$\alpha \text{ Ursæ minoris} - 0'' 15$$

$$\delta \text{ —————} + 0,69$$

ab. Für alle übrigen, oben bestimmten Sterne theile ich hier die nach der Formel *)

$$+ 20'' 05569 \cos \alpha$$

berechnete jährliche ProceSSION für 1840, nebst ihrer, nach der Formel **)

$$- 0'' 19501 \tan \delta \sin \alpha - 0'' 44781 \sin \alpha - 0'' 00970 \cos \alpha$$

*) *Tabb. Regiom.* p. X u. XI.

**) ebendaselbst.

berechneten Secularänderung mit; ferner die, unter Voraussetzung dieser Zahlen, durch die Vergleichung der Declinationen für 1755 und 1840, gefundenen Werthe der jährlichen eigenen Bewegungen; endlich die Unterschiede der Bestimmung der Declinationen für 1820, von den aus diesen Elementen berechneten.

		Jährliche Proccen.	Secular- Veränd.	Jährl. eig. Bewegung.	Vers. 1820.
3	γ Cephei.....	+19,915	+ 0,032	+ 0,152	- 0,09
4	β Ursae minoris	-14,713	- 0,020	- 0,034	- 0,68
5	γ —————	-12,822	- 0,013	+ 0,069	- 0,04
6	β Cephei.....	+15,727	+ 0,066	- 0,042	- 1,31
7	α Ursae majoris	-19,225	- 0,149	- 0,072	- 1,23
8	α Cephei.....	+15,065	+ 0,129	+ 0,004	- 1,34
9	α Cassiopeae...	+19,867	- 0,076	- 0,057	+ 0,40
10	γ Ursae majoris	-20,015	- 0,020	+ 0,005	- 1,15
11	α Cygni.....	+ 6,314	+ 0,188	- 0,084	+ 0,92
12	β Draconis....	- 2,891	+ 0,196	- 0,002	- 0,36
13	XVIII. 170....	+ 3,155	+ 0,197	—————	—————
14	ψ Cygni.....	+ 9,376	+ 0,196	- 0,019	—————
15	γ —————	+ 7,148	+ 0,197	- 0,077	—————
16	γ Draconis....	- 0,622	+ 0,203	- 0,058	+ 0,15
17	ι Cygni.....	+ 7,324	+ 0,202	+ 0,121	- 0,06
18	γ Ursae majoris	-18,131	+ 0,158	- 0,013	- 0,65
19	δ Cygni.....	+ 7,848	+ 0,213	+ 0,216	+ 0,36
20	α Persae.....	+13,359	- 0,467	- 0,059	+ 0,35
21	δ —————	+12,100	- 0,497	- 0,055	—————
22	α Aurigae.....	+ 4,777	- 0,627	- 0,442	+ 1,15
23	α Cygni.....	+12,620	+ 0,225	- 0,003	- 0,63
24	γ Andromedae..	+17,621	- 0,262	- 0,067	- 0,46
25	β Persae.....	+14,318	- 0,402	+ 0,008	- 0,15
26	γ Cygni.....	+11,250	+ 0,254	+ 0,020	- 0,80
27	α Persae.....	+10,987	- 0,493	- 0,036	- 0,38
28	γ Herculis....	- 7,072	+ 0,283	- 0,078	- 0,12
29	γ Bootis.....	-16,141	+ 0,218	+ 0,178	- 0,34
30	α Lyrae.....	+ 2,750	+ 0,289	+ 0,278	- 0,97
31	α Geminorum..	- 7,218	- 0,521	- 0,079	+ 0,27
32	β Tauri.....	+ 3,811	- 0,543	- 0,197	- 0,76
33	β Geminorum..	- 8,119	- 0,494	- 0,060	- 0,45
34	α Andromedae..	+20,056	- 0,010	- 0,150	- 0,25
35	α Coronae.....	-12,354	+ 0,296	- 0,060	- 0,65
36	α Arietis.....	+17,448	- 0,249	- 0,145	- 0,36
37	α Bootis.....	-16,992	+ 0,226	- 0,967	- 0,20
38	α Tauri.....	+ 7,937	- 0,463	- 0,176	+ 0,07
39	β Leonis.....	-19,986	- 0,028	- 0,102	+ 0,09
40	α Herculis....	- 4,567	+ 0,390	+ 0,041	- 0,53
41	α Pegasi.....	+19,298	+ 0,109	- 0,022	+ 0,12
42	γ —————	+20,051	- 0,020	- 0,024	- 0,32
43	α Leonis.....	-17,362	- 0,227	+ 0,009	- 0,93
44	α Ophiuchi....	- 2,834	+ 0,402	- 0,209	- 0,06
45	γ Aquilae.....	+ 8,369	+ 0,374	+ 0,002	- 0,68
46	α —————	+ 8,711	+ 0,376	+ 0,370	- 0,42

		Jährliche Proccen.	Secular- Veränd.	Jährl. eig. Bewegung.	Vers. 1820.
47	α Orionis.....	+ 1,180	- 0,473	- 0,004	- 0,19
48	α Serpentis....	-11,761	+ 0,359	+ 0,058	- 0,79
49	β Aquilae.....	+ 9,063	+ 0,379	- 0,484	- 0,75
50	α Canis minoris	- 7,750	- 0,426	- 1,048	- 0,64
51	α Ceti.....	+14,553	- 0,321	- 0,127	- 0,10
52	β Virginis....	-19,996	- 0,025	- 0,292	- 0,23
53	α Aquarii.....	+17,261	+ 0,221	- 0,021	- 0,15
54	α Hydrae.....	-15,348	- 0,270	+ 0,029	- 0,42
55	β Orionis.....	+ 4,610	- 0,411	- 0,029	- 0,08
56	α Virginis....	-18,941	+ 0,160	- 0,043	- 0,56
57	1α Capricorni..	+10,685	+ 0,406	- 0,024	+ 0,01
58	2α —————	+10,715	+ 0,406	- 0,017	- 0,64
59	1α Librae.....	-15,259	+ 0,321	- 0,086	+ 0,50
60	2α —————	-15,249	+ 0,321	- 0,068	+ 0,61
61	α Canis majoris	- 3,318	- 0,384	- 1,243	+ 0,03
62	α Scorpii.....	- 8,507	+ 0,488	- 0,057	+ 0,87

Diese Vergleichung zeigt, im Allgemeinen, eine so nahe Uebereinstimmung der früheren Bestimmung der Declinationen und der jetzigen, daß sie, den Erfahrungen zufolge, welche ähnliche Fälle mir früher gegeben haben, nicht größer erwartet wurde. Unter den Fundamentalsternen weicht α Canis minoris am meisten, nämlich $-1^{\circ}64'$ ab; was wirklich auffallend ist, da die Beobachtungen dieses Sterns, sowohl früher als jetzt, hinreichend oft wiederholt sind und genügend erscheinen. Nächst dieser Abweichung des früheren Verzeichnisses von dem gegenwärtigen, findet sich die größte ($+1^{\circ}15'$) bei α Aurigae; allein die neuere Bestimmung beruht auf einer geringeren Zahl von Beobachtungen, worunter die durch Reflexion von der horizontalen Quecksilberfläche gemachten, mehr als $2''$ von den übrigen abweichen; was vermuthlich dem Umstande zuzuschreiben ist, daß das nahe senkrecht stehende Fernrohr den größten Theil des Quecksilbers verdeckte und nur Strahlen zum Bilde des Sterns vereinigte, welche in der Nähe des Randes des Objectivs einfielen. Ich halte daher die neuere Bestimmung für weniger sicher, als häufiger wiederholte directe, und von einem weiter entfernten Quecksilbergefäße genommene Reflexions-Beobachtungen als ergeben haben würden. Von den Bestimmungen der übrigen Fundamentalsterne für das J. 1820 entfernt sich keine eine Secunde von der gegenwärtigen; die meisten nähern sich ihr bis auf weniger als eine halbe Secunde. Indessen behalte ich mir vor, nächstens eine ausgedehntere Vergleichung verschiedener Verzeichnisse der Declinationen bekannt zu machen.

Bessel.

(Inh.): Neue Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne. Von Herrn Geh. Rath und Ritter Bessel. p. 217.

Altona 1841. April 29.

Ueber die Anwendung osculirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten, und über die unabhängigen Elemente der „Fundamenta nova etc.“

Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*.

In meinem „Fundamenta nova investigationis etc.“ betitelten Werke habe ich unter andern gezeigt, daß es nicht unumgänglich nöthig ist für die Berechnung der Störungen eines Himmelskörpers sich der rein elliptischen Elemente desselben zu bedienen. Durch die Einführung dreier Größen, dort b , ξ und γ benannt, habe ich bewirkt, daß ich mich zur Berechnung der Mondstörungen des Werthes der Bewegung der mittleren Anomalie bedienen konnte, welcher aus den Beobachtungen ohne Rücksicht auf die Störungen folgt, so wie des Werthes der Excentricität, welcher durch den rein elliptischen Ausdruck sich aus dem größten Gliede der Mittelpunktsgleichung ergibt, obgleich diese nicht die rein elliptischen Werthe dieser Elemente sind. Pag. 77 des genannten Werkes zu Anfang des Art. 20 habe ich einen andern Gebrauch der Größen b , ξ und γ kurz angedeutet, diesen, der auf die Anwendung osculirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten hinführt, werde ich hier ausführlich behandeln.

1.

Seyen a_0 , n_0 , e_0 , π_0 und a , n , e , π zwei Systeme von elliptischen Elementen, in welchen a die große Halbaxe, n die mittlere Bewegung, e die Excentricität, und π die auf die Bahnebene projectirte Länge des Perihels bedeuten. Diese beiden Systeme seyen mit dem wahren Werthe λ des vom Radius Vector durchlaufenen Bogens, und dem wahren Werthe ρ dieses Radius Vectors, durch Hilfe der von τ abhängigen gestörten mittleren Anomalie $n_0 \zeta_0$ und resp. $n \zeta$, und der Störungen des Logarithmus des Radius Vectors β_0 und resp. β so verbunden, daß

$$(1) \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} n_0 \zeta_0 = \nu_0 - e_0 \sin \nu_0 \\ \bar{\xi}_0 \cos \bar{\varphi}_0 = a_0 \cos \nu_0 - a_0 e_0 \\ \bar{\xi}_0 \sin \bar{\varphi}_0 = a_0 \sqrt{1-e_0^2} \cdot \sin \nu_0 \\ a_0^3 n_0^2 = \kappa (M+m) \\ \lambda = \bar{\varphi}_0 + n_0 \gamma_0 t + \pi_0 \\ l \rho = l \bar{\xi}_0 + \beta_0 \end{array} \right.$$

18c B4

$$\left. \begin{array}{l} n \zeta = \nu - e \sin \nu \\ \bar{\xi} \cos \bar{\varphi} = a \cos \nu - a e \\ \bar{\xi} \sin \bar{\varphi} = a \sqrt{1-e^2} \cdot \sin \nu \\ a^3 n^2 = \kappa (M+m) \\ \lambda = \bar{\varphi} + n \gamma t + \pi \\ l \rho = l \bar{\xi} + \beta \end{array} \right\} \dots \dots \dots (2)$$

wo also $\bar{\varphi}_0$ und $\bar{\varphi}$ die wahre Anomalie, ν_0 und ν die excentrische Anomalie, $n_0 \gamma_0 t$ und $n \gamma t$ die Bewegung des Perihels, oder resp. des Perigäums, M die Masse der Sonne, oder resp. der Erde, m die Masse des gestörten Körpers, und κ die Intensität der Anziehungskraft für die Einheit der Zeit, Masse und Entfernung bedeutet, und durch l der hyperbolische Logarithmus angedeutet wird.

Nimmt man nun an, daß einerseits ζ_0 und β_0 , und andererseits ζ und β so beschaffen sind, daß sie vermittelt der vorstehenden Gleichungen stets einerlei Werthe für λ und ρ geben, so muß nothwendig $n_0 \gamma_0 = n \gamma$ seyn und wir haben also

$$\bar{\varphi}_0 = \bar{\varphi} + \pi - \pi_0 \dots \dots \dots (3)$$

$$\beta = \beta_0 + l \bar{\xi}_0 - \bar{\xi} \dots \dots \dots (4)$$

Die Gleichungen (1) geben nun

$$\frac{a_0}{\bar{\xi}_0} = \frac{1+e_0 \cos \bar{\varphi}_0}{1-e^2} \dots \dots \dots (5)$$

und also, wenn wir hierin den Werth (3) von $\bar{\varphi}_0$ substituiren, und überdies die ganze Gleichung mit $\frac{\bar{\xi}}{a}$ multipliciren,

$$\frac{\bar{\xi} a^0}{\bar{\xi}_0 a} = \frac{\bar{\xi}}{a} + e_0 \frac{\bar{\xi}}{a} \cos \bar{\varphi} \cos (\pi - \pi_0) - e_0 \frac{\bar{\xi}}{a} \sin \bar{\varphi} \sin (\pi - \pi_0) \dots \dots \dots$$

Aber die Gleichungen (2) geben eine ähnliche Gleichung wie (5), oder welches identisch dasselbe ist,

$$\frac{\bar{\xi}}{a} = 1 - e^2 - e \frac{\bar{\xi}}{a} \cos \bar{\varphi}$$

Wenn wir diesen Werth von $\frac{\bar{\xi}}{a}$ in das erste Glied der rechten Seite der vorstehenden Gleichung substituiren, zugleich

$$(6) \dots \dots \dots \begin{cases} e \sin(\tau - \pi_0) = \eta(1 - e^2) \\ e_0 \cos(\tau - \pi_0) = e + \xi(1 - e^2) \end{cases}$$

setzen, und erwägen, daß hieraus

$$(7) \dots 1 - e^2 = (1 - e^2) \{1 - 2e\xi - (1 - e^2)\xi^2 - (1 - e^2)\eta^2\}$$

hervorgeht, so verwandelt sie sich in

$$(8) \dots \dots \dots \frac{\xi a_0}{\rho_0 a} = \frac{1 + \xi \frac{\bar{e}}{a} \cos \bar{\varphi} - \eta \frac{\bar{e}}{a} \sin \bar{\varphi}}{1 - 2e\xi - (1 - e^2)\xi^2 - (1 - e^2)\eta^2}$$

Die Gleichungen (1) und (2) geben aber ferner noch

$$\frac{d\lambda}{d\tau} = \frac{d\bar{\varphi}}{d\xi} \cdot \frac{d\xi}{d\tau} = \frac{d\bar{\varphi}}{d\xi_0} \cdot \frac{d\xi_0}{d\tau}$$

$$\frac{d\bar{\varphi}}{d\xi} = \frac{a^2}{\xi^2} n \sqrt{1 - e^2}; \quad \frac{d\bar{\varphi}}{d\xi_0} = \frac{a^2}{\xi_0^2} n_0 \sqrt{1 - e^2}$$

also

$$\frac{d\xi}{d\tau} = \frac{d\xi_0}{d\tau} \frac{\bar{e}^2 a^2 n_0 \sqrt{1 - e^2}}{\xi_0^2 a^2 n \sqrt{1 - e^2}}$$

Wenn wir hierin die Gleichungen (8) und (7) substituiren, und

$$(9) \dots \dots \dots n_0 = n(1 - b)$$

machen, so erhalten wir

$$(10) \dots \dots \frac{d\xi}{d\tau} = \frac{d\xi_0}{d\tau} (1 - b) \frac{\left(1 + \xi \frac{\bar{e}}{a} \cos \bar{\varphi} - \eta \frac{\bar{e}}{a} \sin \bar{\varphi}\right)^2}{(1 - 2e\xi - (1 - e^2)\xi^2 - (1 - e^2)\eta^2)^{\frac{3}{2}}}$$

Die Gleichung (8) giebt ferner, wenn wir sie in (4) substituiren und dabei auf die Gleichung

$$(11) \dots \dots \dots a^2 n^2 = a_0^2 n_0^2$$

und auf die Gleichung (9) Rücksicht nehmen

$$(12) \dots \dots \beta = \beta_0 + \frac{1 - 2e\xi - (1 - e^2)\xi^2 - (1 - e^2)\eta^2}{(1 - b)^{\frac{3}{2}} \left(1 + \xi \frac{\bar{e}}{a} \cos \bar{\varphi} - \eta \frac{\bar{e}}{a} \sin \bar{\varphi}\right)}$$

2.

Die Gleichungen (10) und (12) geben also die Relationen, die überhaupt zwischen den, einem und demselben Körper m zukommenden Größen $\frac{d\xi}{d\tau}$ und $\frac{d\xi_0}{d\tau}$, β und β_0 statt finden, und wenn man (10) integrirt, so bekommt man die Relation, die zwischen ξ und ξ_0 statt findet.

Gehen wir zu den rein elliptischen Werthen über, und nehmen an, daß a_0 , n_0 , e_0 und π_0 die rein elliptischen Elemente sind, dann ist der rein elliptische Werth von $\xi_0 = r + \frac{c_0}{n_0}$, und der von $\beta_0 = 0$, wenn c_0 der rein elliptische Werth der mittleren Anomalie für $\tau = 0$ ist. Durch die Gleichungen (10) und (12) ergeben sich somit die rein elliptischen Werthe von $\frac{d\xi}{d\tau}$ und β wie folgt,

$$\frac{d\xi}{d\tau} = (1 - b) \frac{\left(1 + \xi \frac{\bar{e}}{a} \cos \bar{\varphi} - \eta \frac{\bar{e}}{a} \sin \bar{\varphi}\right)^2}{(1 - 2e\xi - (1 - e^2)\xi^2 - (1 - e^2)\eta^2)^{\frac{3}{2}}} \dots (13)$$

$$\beta = 1 - \frac{1 - 2e\xi - (1 - e^2)\xi^2 - (1 - e^2)\eta^2}{(1 - b)^{\frac{3}{2}} \left(1 + \xi \frac{\bar{e}}{a} \cos \bar{\varphi} - \eta \frac{\bar{e}}{a} \sin \bar{\varphi}\right)} \dots (14)$$

3.

Die Ausdrücke der Fundamenta zur Berechnung der Störungen von ξ und β sind so beschaffen, daß zuerst die rein elliptischen Werthe dieser, so wie der übrigen darin vorkommenden Größen substituirt werden müssen. Hierauf und wenn die sich dadurch ergebenden Störungen der ersten Approximation berechnet worden sind, müssen den Integralen, welche dieselben gegeben haben, die rein elliptischen Werthe von ξ und β als Constanten hinzugefügt werden. Sodann wird der Zuwachs, den die rein elliptischen Werthe von ξ und β , so wie der, den die übrigen veränderlichen Größen in der ersten Approximation erhalten haben, in die Ausdrücke für die Störungen der zweiten Approximation substituirt, und so ferner in den folgenden Approximationen. Da nun einestheils a_0 , n_0 , e_0 , π_0 verbunden mit den Werthen $n_0 \xi = n_0 r + c_0$ und $\beta_0 = 0$, und andertheils a , n , e , π verbunden mit dem Integral von (13) und dem Ausdrucke (14) zwei Systeme von Werthen bilden, die jedes für sich einen und denselben rein elliptischen Werth für λ sowohl wie für ρ , und mithin auch für v , und r geben, wenn man τ in t verwandelt, so ist klar, daß irgend eins dieser beiden Systeme, wenn es in die Ausdrücke für die Störungen substituirt worden ist, einen und denselben Werth für die gestörte Länge und den gestörten Radius Vector geben muß. Man kann daher, je nach den Umständen das eine oder andere dieser beiden Systeme bei der Berechnung der Störungen anwenden. Kennt man also die rein elliptischen Elemente des Himmelskörpers, dessen Störungen man berechnen will, im voraus nicht, so kann man irgend welche andere elliptische Elemente a , n , e , π verbunden mit den Ausdrücken (13) und (14) zur Berechnung der Störungen anwenden.

In der Voraussetzung, daß die Unterschiede zwischen a und a_0 , e und e_0 , π und π_0 , also auch b , ξ und η kleine Größen von der Ordnung der störenden Kraft sind, kann das oben beschriebene Verfahren abgeändert, und so eingerichtet werden, daß die Anwendung jener Elemente statt der rein elliptischen keine Vermehrung der Arbeit verursacht. Denn da in dieser Voraussetzung, mit Uebergang der Größen erster und höherer Ordnung in Bezug auf die störende Kraft die Gleichungen (13) und (14) geben

$$\frac{d\xi}{d\tau} = 1, \quad \beta = 0, \quad n\xi = nr + c \dots (15)$$

so kann man in der ersten Approximation diese Werthe nebst a, n, e, π statt der rein elliptischen Werthe dieser Größen substituiren. Den Integralen, welche die Störungen von ζ und β geben, müssen nun nach wie vor das Integral aus (13) und der Ausdruck (14) als willkürliche Constanten hinzugefügt werden, aber in der zweiten und den folgenden Approximationen müssen jetzt als Zuwachs die Werthe substituirt werden, die nunmehr ζ und β in Bezug auf die Gleichungen (16) erhalten haben. Hiedurch entsteht gar keine Vermehrung der Rechnung, denn die Berechnung der Störungen der ersten Approximation wird grade ebenso ausgeführt, als hätte man die rein elliptischen Elemente zu Grunde gelegt, und der jetzt in der zweiten Approximation mit zu berücksichtigende Zuwachs, den diese Störungen durch das Integral des Ausdrucks (13) und durch (14) bekommen, besteht aus Gliedern, die dieselbe Form haben wie andere jedenfalls vorhandene, und sich also mit diesen vereinigen.

4.

Diese Formeln und Vorschriften stimmen, da ich die Elemente a, e, n dort mit $(a), (e), (n)$ bezeichnet habe, mit den im zweiten Abschnitte der Fundamenta gegebenen überein. Ich hätte dort gleichfalls ähnliche, sich auf Neigung und Knotenlänge beziehende Größen einführen können, aber ich habe es unterlassen, weil diese in dem Problem, welches vorzugsweise dort abgehandelt worden ist, weniger wesentlich sind, und überdies auf sehr einfache Weise eingeführt werden können. In dem Falle nemlich, wo man die Differentialgleichungen so integriren muß, daß die mit der Zeit selbst multiplicirten Glieder verschwinden, ist schon $\eta = 0$, weil man für die Berechnung der Störungen die Länge des Perihels oder Perigäums nicht zu kennen braucht. Eine ähnliche sich auf die Knotenlängen, und eine sich auf die Neigung der Bahnebene gegen die Fundamental- oder Projectionsebene, oder die Neigung der Laplace'schen unveränderlichen Ebene gegen diese beziehende Größe würde gleichfalls Null seyn, weil man auch diese Elemente nicht im Voraus zu kennen braucht. Es bleibt daher nur die gegenseitige Neigung der Bahn des störenden und gestörten Körpers übrig, in Bezug auf welche man solche Größen einführen könnte, und dieses ist sehr einfach, denn man sieht leicht ein, daß diese Größen sich auf ein unmittelbar entweder der mittleren gegenseitigen Neigung (I), oder der damit in enger Beziehung stehenden Größe Q zuzufügendes Increment reducirt.

Wenn man, wie für die Planeten, die Differentialgleichungen der Bewegung so integriren darf, daß die mit der Zeit selbst multiplicirten Glieder nicht verschwinden, dann findet die Einführung der Größe η , so wie die analoger sich auf Neigung und Knotenlänge beziehenden Größen Anwendung,

und ich werde daher hier auch zeigen, wie diese letzteren beschaffen sind. Vorher habe ich aber dem in Bezug auf b, ξ und η Vorgetragenen noch etwas hinzuzufügen.

5.

Die oben erklärten den Integralen, welche ζ und β geben, als willkürliche Constanten hinzuzufügenden Ausdrücke, nemlich das Integral aus (13) und der Ausdruck (14) beziehen sich auf das Verfahren, vermittelt welches man aus dem in den Fundamentis T genannten Ausdrucke zuerst durch Integration $\frac{d\zeta}{dt}$, hieraus durch Integration $n\zeta$, und hieraus durch Verwandlung von τ in t die Störungen ns der mittleren Länge, so wie aus der dort R genannten Größe durch Integration β , und hieraus durch Verwandlung von τ in t die Störungen w des hyperbolischen Logarithmus des Radius Vectors berechnen kann. Dieses Verfahren ist aber dort nur als das sich von selbst zuerst darbietende, und als Grund dargelegt worden, auf welchem das zur Berechnung der Störungen in der That anzuwendende Verfahren gebaut werden muß. Dieses vom dritten Abschnitte der Fundamenta an erklärte Verfahren ist von jenem bedeutend verschieden, und vorzugsweise auf die Umkehrung der Reihenfolge der Integrationen gegründet. Es wird dort zuerst durch Integration nach t die Größe $\frac{d\zeta}{d\tau}$ ermittelt und hieraus nach der Verwandlung von τ in t durch nochmalige Integration nach t die Größe ns , aus $\frac{d\zeta}{d\tau}$ wird ferner ohne β zu berechnen w erhalten. Im art. 6 des dritten Abschnittes der Fundamenta wird bewiesen, daß bei diesem Verfahren der Integration, welche $\frac{d\zeta}{d\tau}$ giebt, der dort im art. 15 des zweiten Abschnittes gegebene Werth von $\frac{d(\zeta)}{d\tau}$, das ist der rein elliptische Werth von $\frac{d\zeta}{d\tau}$ oder der hier gegebene Ausdruck (13) als willkürliche Constante hinzugefügt werden muß. Der durch die Integration nach t erlangte Ausdruck für $\frac{d\zeta}{d\tau}$ ist im Art. 7 des dritten Abschnittes durch eine unendliche Reihe, und im Art. 2 des siebenten Abschnittes durch einen endlichen Ausdruck gegeben. Dieser ist

$$\frac{d\zeta}{d\tau} = 1 + [W] + (1 - e^2)^2 e^2 + \dots \dots \dots (15^o)$$

wenn

$$[W] = Z + T \left(\frac{\bar{e}}{a} \cos \bar{\varphi} + \frac{1}{4} e \right) + \Psi \frac{\bar{e}}{a} \sin \bar{\varphi}$$

wo Z, T und Ψ Functionen sind, die τ nicht enthalten. Das Glied $= 1$, welches sich in diesem Ausdruck für $\frac{d\zeta}{d\tau}$ befindet, ist das erste Glied des rein elliptischen Werthes von $\frac{d\zeta}{d\tau}$, welches ich bei der Integration explicite hinzugefügt habe, die übrigen

Glieder habe ich der Integration, welche W giebt, angetheilt, und sind also implicite dem Ausdrucke für diese GröÙe einverleibt. Hier befindet sich aber eine Lücke in den Fundamentis, die ich erst nach vollendetem Drucke des Buches bemerkt habe, und hier ausfüllen werde. Ich habe unterlassen anzuführen, daß nach dieser Zerlegung und Vertheilung des rein elliptischen Werthes von $\frac{d^2}{d\tau}$ in dem letzten Gliede des

obigen Ausdruckes, nemlich in $(1 - e^{-\tau})^2 c^{s+\tau}$, keine der Glieder, die dem rein elliptischen Werthe desselben angehören, aufgenommen werden dürfen, da bereits durch das Glied $= 1$, und die der GröÙe W zugetheilten Glieder, der dem Ausdrucke (15*) hinzuzufügende rein elliptische Werth von $\frac{d^2}{d\tau}$ vollständig erschöpft ist. Da aber das Glied $(1 - e^{-\tau})^2 c^{s+\tau}$, welches erst in der zweiten und den folgenden Approximationen angewandt wird, vermittelt der Werthe von β oder statt dessen ω und $S+s$ berechnet wird, welche aus der vorhergehenden Approximation hervorgegangen sind, und diesen Werthen die ihnen zukommenden rein elliptischen Glieder bereits hinzugefügt sind, so ist es der Einfachheit der Rechnung wegen wünschenswerth, diese Werthe vollständig in dem Ausdruck (15*) anwenden zu können, und es entsteht somit die Frage, welche Glieder unter dieser Voraussetzung der Integration, wodurch $[W]$ erhalten wird, hinzuzufügen seyen?

Diese Frage ist ~~schon~~ einfach damit beantwortet, daß dem Integrale, welches $[W]$ giebt, derjenige rein elliptische Werth dieser GröÙe hinzugefügt werden muß, welcher sich durch die Substitution der rein elliptischen Werthe der übrigen GröÙen in den Ausdruck (15*) ergibt, und der Grund davon ist der, daß überhaupt dem aus diesem Ausdruck erfolgenden Werthe von $\frac{d^2}{d\tau}$ der rein elliptische Werth dieser GröÙe hinzugefügt werden muß, und den GröÙen β oder ω und $S+s$ in den vorhergehenden Approximationen bereits dessen rein elliptischen Werthe hinzugefügt worden sind.

Ich entnehme nun zur Ermittlung des rein elliptischen Werthes von W aus den Fundamentis die Gleichung

$$\frac{d^2}{d\tau} = c^{s+\tau-1}$$

ziehe daraus

$$c^{s+\tau} = \frac{d^2}{d\tau} c^{s\tau}$$

und substituirt diese Gleichung in das letzte Glied der Gleichung (15*), hiemit ergibt sich

$$[W] = -1 + 2 \frac{d^2}{d\tau} c^s - \frac{d^2}{d\tau} c^{2s}$$

Beziehen wir diese Gleichung bloß auf den rein elliptischen Werth von $[W]$, so ergibt uns die Substitution der rein elliptischen Werthe von $\frac{d^2}{d\tau}$ und β aus (13) und (14)

$$[W] = -1 + 2 \frac{(1-b)^{\frac{1}{2}} \left(1 + \xi \frac{\bar{e}}{a} \cos \bar{\varphi} - \eta \frac{\bar{e}}{a} \sin \bar{\varphi} \right)}{(1-2e\xi - (1-e^2)\xi^2 - (1-e^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}}} - \frac{(1-2e\xi - (1-e^2)\xi^2 - (1-e^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}}}{(1-b)^{\frac{1}{2}}}$$

welches also der rein elliptische Werth von $[W]$ ist. Setzen wir nun

$$(16) \dots \left\{ \begin{array}{l} \frac{(1-2e\xi - (1-e^2)\xi^2 - (1-e^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}}}{(1-b)^{\frac{1}{2}}} = c, \\ 1 + c' - 2c'' + 3e\xi = b, \\ \xi c'' = \xi, \\ \eta c'' = \eta, \end{array} \right.$$

wo c wie oben die Grundzahl der hyperbolischen Logarithmen bedeutet, so geht der eben gefundene rein elliptische Werth von $[W]$ über in

$$[W] = -b + 2\xi \left(\frac{\bar{e}}{a} \cos \bar{\varphi} + \frac{1}{2}e \right) - 2\eta \frac{\bar{e}}{a} \sin \bar{\varphi}$$

Da nun dem siebenten Abschnitte der Fundamenta zufolge

$$[W] = W + \frac{dW}{dy} \delta^2 + \frac{1}{2} \frac{d^2 W}{dy^2} \delta^2 + \text{etc.}$$

Ist, so folgt hieraus, daß der rein elliptische Werth von W ist,

$$W = -b + 2\xi \left(\frac{(\rho)}{a} \cos(\varphi) + \frac{1}{2}e \right) - 2\eta \frac{(\rho)}{a} \sin \varphi$$

wo (ρ) und (φ) bloße Functionen von τ ohne t sind. Diesen Ausdruck muß man also dem Integrale, welches W giebt, als

willkürliche Constante hinzufügen, wenn man bei der Berechnung der Störungen die Elemente a, n, e, π statt der rein elliptischen Elemente a_0, n_0, e_0, π_0 anwendet, und übrigens im Ausdrucke (15*), so wie in allen aus diesem Ausdrucke entspringenden Gleichungen die vollständigen Werthe der darin enthaltenen GröÙen, d. h. die Werthe derselben mit Inbegriff der darin vorkommenden rein elliptischen Glieder substituirt.

Vergleicht man diesen rein elliptischen Werth von W mit dem rein elliptischen Werthe (13) von $\frac{d^2}{d\tau}$, so findet man, daß jener den Gliedern erster Ordnung dieses gleich kommt, daß aber die drei constanten Coefficienten b, ξ , und η andere Bedeutung haben. Also außer der größeren Einfachheit der Rechnung, die daraus entsteht, daß man alle erforderlichen GröÙen vollständig und unzertheilt anwenden kann, haben wir durch die hier vorgenommene Vertheilung des rein elliptischen Werthes von $\frac{d^2}{d\tau}$ auf die verschiedenen Glieder des Ausdruckes (15*) auch in der dem Integrale, welches W giebt, hinzuzufügenden willkürlichen Constante größere Einfachheit erlangt, indem die Glieder zweiter und höherer Ordnung in derselben explicite

gleich Null sind, und keine anderen Glieder dieser Ordnungen darin vorkommen, wie die, welche in den drei Constanten b , ξ , und η , implicite enthalten sind.

Die Aenderung, die nach diesem mit den bezüglichen Ausdrücken der Fundamenta vorzunehmen sind, bestehen also darin, daß allenthalben b , ξ , und η , resp. für b , ξ und η substituirt werden muß, und alle von den Producten und Quadraten dieser Größen abhängigen Glieder weggelassen werden müssen.

6.

Wenn b , ξ , und η , sowohl wie n , e und π gegeben sind, und man die rein elliptischen Elemente zu kennen verlangt, so ist folgende Rechnung anzuwenden. Die zweite Gleichung (16) giebt

$$e' = \frac{-1 - 3e\xi + b + \sqrt{(1 + 3e\xi - b)^2 + 8}}{2}$$

welcher Ausdruck für die Anwendung am vorthellhaftesten in eine unendliche Reihe aufgelöst wird. Die ersten Glieder dieser sind

$$e' = 1 - (e\xi - \frac{1}{2}b) + \frac{3}{2}(e\xi - \frac{1}{2}b)^2$$

Hierauf erhält man

$$\xi = \xi, e'; \quad \eta = \eta, e' \quad \text{und}$$

$$b = 1 - \frac{(1 - 2e\xi - (1 - e^2)\xi^2 - (1 - e^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}}}{e'}$$

oder in eine unendliche Reihe aufgelöst

$$b = b + 6e\xi(e\xi - \frac{1}{2}b) - 4(e\xi - \frac{1}{2}b)^2 + \frac{3}{2}(1 - 2e^2)\xi^2 + \frac{3}{2}(1 - e^2)\eta^2$$

$$b = -\frac{dn}{n} + \frac{1}{2}\frac{dn^2}{n^2} + \frac{3}{2}\frac{e}{1 - e^2}\frac{dn}{n}de - \frac{1}{2}\frac{1 - \frac{3}{2}e^2}{(1 - e^2)^2}de^2 - \frac{1}{2}\frac{e^2}{(1 - e^2)^2}d\pi^2$$

$$\xi = \frac{de}{1 - e^2} + \frac{e}{(1 - e^2)^2}de^2 - \frac{1}{2}\frac{e}{1 - e^2}d\pi^2 + \frac{1}{2}\frac{1}{1 - e^2}\frac{dn}{n}de$$

$$\eta = -\frac{e}{1 - e^2}d\pi - \frac{1}{(1 - e^2)^2}de \cdot d\pi - \frac{1}{2}\frac{e}{1 - e^2}\frac{dn}{n}d\pi$$

womit die Aufgabe gelöst ist.

8.

Bei der strengen Berechnung der Störungen wird noch der Werth der von b , ξ , und η , abhängigen Constante s verlangt, wenn den Fundamentis zufolge s die dem Integrale, woraus S berechnet werden muß, hinzuzufügende Constante bedeutet. Da b , ξ , und η , von b , ξ und η verschieden sind, so wird jetzt der Ausdruck für s von dem der Fundamenta verschieden seyn, und da S ein von a und e abhängiges Element ist, so kann auch aus dieser Ursache für s ein etwas anderer Ausdruck hervorgehen. Es ist den Fundamentis zufolge, wenn man

$$S + s = \int h \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) dt$$

oder

$$b = b - \frac{1}{2}b^2 + \frac{3}{2}(1 - \frac{1}{2}e^2)\xi^2 + \frac{3}{2}e\xi b + \frac{3}{2}(1 - e^2)\eta^2$$

Hat man hieraus b , ξ und η berechnet, dann ergeben sich n_0 , a_0 , e_0 und π_0 durch (6), (9) und (11).

7.

Sind dagegen beide Systeme von Elementen gegeben, und man verlangt b , ξ , und η , zu kennen, so steht die Rechnung wie folgt. Die erste Gleichung (16) giebt bis auf Größen dritter Ordnung

$$e' = 1 + e\xi - \frac{1}{2}b + \frac{1}{2}(1 + 2e^2)\xi^2 - \frac{1}{2}e\xi b - \frac{1}{2}b^2 + \frac{1}{2}(1 - e^2)\eta^2$$

$$e' = 1 - e\xi + \frac{1}{2}b - \frac{1}{2}(\xi^2 - \frac{1}{2}e\xi b + \frac{3}{2}b^2 - \frac{1}{2}(1 - e^2)\eta^2)$$

Hiermit geben die übrigen Gleichungen (16)

$$b = b + \frac{1}{2}b^2 - \frac{3}{2}e\xi b - \frac{1}{2}(1 - \frac{3}{2}e^2)\xi^2 - \frac{1}{2}(1 - e^2)\eta^2$$

$$\xi = \xi + e\xi^2 - \frac{1}{2}b\xi$$

$$\eta = \eta + e\xi\eta - \frac{1}{2}b\eta$$

Die Gleichungen (6) und (9) geben aber ohne Mühe, wenn wir

$$e_0 = e + de$$

$$\pi_0 = \pi + d\pi$$

$$n_0 = n + dn$$

setzen,

$$\xi = \frac{de}{1 - e^2} - \frac{1}{2}\frac{e}{1 - e^2}d\pi^2$$

$$\eta = -\frac{e}{1 - e^2}d\pi - \frac{1}{2}\frac{1}{1 - e^2}de \cdot d\pi$$

$$b = -\frac{dn}{n}$$

also bekommen wir

setzt, s die dem Integrale der rechten Seite dieser Gleichung hinzuzufügende Constante, und wir haben ferner

$$S + s = i \frac{h}{h}, \quad h = \frac{an}{\sqrt{(1 - e^2)}}$$

wenn man die Elemente a , n und e als veränderlich ansieht, und unter (h) den Werth versteht, den h annimmt, wenn für a , n und e die constanten Elemente gesetzt werden, die hier im Vorhergehenden angewandt und eben so bezeichnet worden sind; Elemente, die ich in den Fundamentis (a) , (n) und (e) genannt habe. Da h ein von den Elementen a und e abhängiges Element ist, so muß s jedenfalls so bestimmt werden, daß der vollständige Ausdruck für h , wenn er in Function jener, oder anderer als unabhängig von einander betrachteten Elemente dargestellt wird, in jedem Betracht mit dieser Function jener Elemente congruent ist. Diesem zufolge kann

man nicht mit Sicherheit im voraus behaupten, daß s der rein elliptische Werth von S sey, es kann sich treffen, und ist in der That, wie man weiter unten sehen wird, hier der Fall, daß s der rein elliptische Werth von S , vermehrt mit Größen der zweiten und höheren Ordnungen ist.

9.

Den eben erwähnten Umstand, daß die Constante, welche den durch Integration ermittelten Werthen abhängiger Elemente hinzugefügt werden muß, nicht immer der rein elliptische Werth dieser ist, habe ich nie angeführt gefunden. Da er aber ein wesentlicher Punkt in der Störungstheorie ist, der jedenfalls nicht außer Acht gelassen werden darf, wenn man auf Genauigkeit Werth legt, so will ich auf einen Augenblick den Gang der Darstellung unterbrechen, und ihn durch ein einfaches Beispiel erläutern.

Betrachtet man, bei Anwendung der Theorie der veränderlichen Constanten auf die Auflösung des Problems der drei Körper, die Elemente n, c, s , etc., wo c die mittlere Anomalie zur Zeit $t = 0$ bedeutet, als die unabhängigen Elemente des Körpers m , so hat man für die Berechnung des Elements n , folgenden Ausdruck

$$\frac{dn}{dt} = -3an^2 \left(\frac{d\Omega}{dc} \right).$$

Entwickelt man diesen vollständig und integrirt ihn, so ergibt sich n gleich der Constante n_0 (dem rein elliptischen Werthe von n) plus einer Reihe von periodischen Gliedern. Ich will diesen Ausdruck wie folgt darstellen,

$$n = n_0 + \Sigma A \cos(\alpha t + \beta)$$

wo A, α und β constante Größen sind, die aber in jedem andern Gliede einen andern Werth haben. Zu bemerken ist hier noch, daß (wenn nicht etwa die Bewegungen commonsurabel sind, welchen Fall ich hier ausschliesse) a nie Null ist, und folglich n_0 das vollständige constante Glied dieses Ausdruckes für n ist. Für die Ermittlung der Störungen des Radius Vectors braucht man außer den Elementen n, c, s , etc. auch das Element a , welches von n dergestalt abhängig ist, daß $a^3 n^3 = \kappa(M+m)$ ist. Diese Gleichung giebt uns

$$0 = 3n da + 2a dn$$

und somit erhalten wir durch Hülfe des obigen Ausdruckes für $\frac{dn}{dt}$ die bekannte Formel

$$\frac{da}{dt} = 3a^2 n \left(\frac{d\Omega}{dc} \right)$$

Entwickelt man diesen Ausdruck vollständig und integrirt ihn, so ergibt sich eine periodische Reihe, die ich mit $\Sigma B \cos(\alpha t + \beta)$ bezeichnen will, und in welcher gleichfalls kein constantes Glied enthalten ist. Der rein elliptische

Werth von a ist a_0 , und nothwendig so beschaffen, daß $a_0^3 n_0^3 = \kappa(M+m)$ ist. Setzen wir nun

$$a = a_0 + \Sigma B \cos(\alpha t + \beta)$$

so begehen wir einen Fehler, denn dieser Werth ist mit dem obigen Werthe von n nicht congruent, das heißt, diese beiden Ausdrücke geben nicht $a^3 n^3 = \kappa(M+m)$. Um dies zu zeigen werde ich aus dem obigen Ausdrucke für n den Werth von a ableiten. Setzen wir $n = n_0 + \delta n$, dann giebt die Gleichung $a^3 n^3 = \kappa(M+m)$

$$a = a_0 - \frac{a_0}{n_0} \delta n + \frac{2}{3} \frac{a_0}{n_0^2} \delta n^2 + \text{etc.}$$

also wenn wir hierin $\delta n = \Sigma A \cos(\alpha t + \beta)$ substituiren,

$$a = a_0 - \frac{a_0}{n_0} \Sigma A \cos(\alpha t + \beta) + \frac{2}{3} \frac{a_0}{n_0^2} (\Sigma A \cos(\alpha t + \beta))^2 + \text{etc.}$$

Das zweite Glied dieses Ausdruckes für a enthält zwar kein constantes Glied, aber das dritte und alle folgenden enthalten constante Glieder, woraus hervorgeht, daß dieser Werth von a mit dem obigen in Bezug auf das constante Glied nicht identisch ist. Das constante Glied in $(\Sigma A \cos(\alpha t + \beta))^2$ ist $\frac{1}{2} \Sigma A^2$, und wir haben somit den wahren Werth von a wie folgt:

$$a = a_0 + \frac{a_0}{n_0^2} \Sigma A^2 + \text{etc.} + \Sigma B \cos(\alpha t + \beta)$$

da jedenfalls in Bezug auf die von t abhängigen Glieder identisch

$$\Sigma B \cos(\alpha t + \beta) = -\frac{a_0}{n_0} \Sigma A \cos(\alpha t + \beta) + \frac{2}{3} \frac{a_0}{n_0^2} (\Sigma A \cos(\alpha t + \beta))^2 + \text{etc.}$$

ist. Nimmt man hingegen a, c, s , etc. als unabhängige Elemente an, dann ist

$$a = a_0 + \Sigma B \cos(\alpha t + \beta)$$

und die Gleichung

$$n = n_0 + \Sigma A \cos(\alpha t + \beta)$$

findet in Bezug auf das constante Glied nicht mehr statt. Man verändert durch diese zweite Wahl der unabhängigen Elemente die Werthe der rein elliptischen Elemente. Diese sind jedenfalls die constanten Größen, die den Störungen der als unabhängig betrachteten Elemente nach der Integration der Ausdrucke für die Störungen derselben hinzugefügt werden müssen, aber die Werthe dieser Constanten ändern sich im Allgemeinen mit der Wahl der unabhängigen Elemente.

Es giebt nur einen Fall, in welchem die den Ausdrücken für die Störungen abhängiger Elemente hinzuzufügenden Constanten die rein elliptischen Werthe dieser Elemente sind, nemlich wenn die Relation zwischen den abhängigen Elementen linearisch ist. Wir können diesen Fall in unserm Beispiel herbeiführen. Die Gleichung $a^3 n^3 = \kappa(M+m)$ giebt

$$3la + 2ln = lx(M+m)$$

eine lineare Relation zwischen la und ln .

Die oben angeführten Differentialgleichungen für da und dn geben uns

$$dln = -3an \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) dt$$

$$dla = 2an \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) dt$$

Nennen wir nun die periodischen Reihen, die die vollständige Entwicklung und Integration dieser Ausdrücke geben resp. $\Sigma A' \cos(\alpha t + \beta)$ und $\Sigma B' \cos(\alpha t + \beta)$, dann ist

$$ln = ln_0 + \Sigma A' \cos(\alpha t + \beta)$$

$$la = la_0 + \Sigma B' \cos(\alpha t + \beta)$$

denn es ist aus der Beschaffenheit der Differentiale ersichtlich, daß nothwendig für alle Coefficienten dieser Reihen die Relation $-3A' = 2B'$ statt finden muß, und daß demzufolge der Gleichung $a^3 n^2 = x(M + n)$, oder, welches dasselbe ist, der Gleichung

$$3la + 2ln = 3la_0 + 2ln_0$$

durch diese Ausdrücke Genüge geleistet ist. Gehen wir von diesen Ausdrücken zu den Ausdrücken für n und a über, so sind in beiden die constanten Glieder nicht die rein elliptischen Werthe n_0 und a_0 , denn wir erhalten daraus

$$n = n_0 + \frac{1}{2} \Sigma A'^2 + \text{etc.} + \Sigma A \cos(\alpha t + \beta)$$

$$a = a_0 + \frac{1}{2} \Sigma B'^2 + \text{etc.} + \Sigma B \cos(\alpha t + \beta)$$

wo A und B dieselben sind wie oben. Hier sind also für beide abhängigen Elemente die den Integralen hinzuzufügenden Constanten von den rein elliptischen Werthen der Elemente verschieden.

Nehmen wir um diesen Umstand mehr ins Licht zu setzen an, daß man einestheils die Elemente a, c, e , etc. als unabhängige Elemente betrachtet habe, dann ist

$$a = a_0 + 2 \int a^2 n \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) dt$$

$$c = c_0 - 2 \int a^2 n \left(\frac{d\Omega}{da} \right) dt - \int an \frac{1-e^2}{e} \left(\frac{d\Omega}{de} \right) dt$$

$$e = e_0 + \int an \frac{1-e^2}{e} \left(\frac{d\Omega}{de} \right) dt - \int an \frac{\gamma(1-e^2)}{e} \left(\frac{d\Omega}{dw} \right) dt$$

Hat man andertheils nun für denselben Körper die Elemente a, c, p etc. statt jener (p der halbe Parameter) als unabhängige Elemente betrachtet, so hat man gleichfalls

$$a = a_0 + 2 \int a^2 n \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) dt$$

$$c = c_0 - 2 \int a^2 n \left(\frac{d\Omega}{da} \right) dt - \int an \frac{1-e^2}{e} \left(\frac{d\Omega}{de} \right) dt$$

$$p = p_0 + 2 \int a^2 n \gamma(1-e^2) \left(\frac{d\Omega}{dw} \right) dt$$

$$\frac{d\Psi}{dt} = -\gamma \Upsilon + 2(h) \left\{ \left(\frac{a}{r} + \frac{h^2}{(h)^2(1-e^2)} \right) \sin \bar{f} \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) - \frac{a}{r} \cos \bar{f} r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\} - \gamma \frac{e}{1-e^2} \left\{ 1 + \Xi + \frac{1}{2} \Upsilon + e^2 + \dots \right\}$$

$$\frac{d\Upsilon}{dt} = \gamma \Psi + 2(h) \left\{ \left[\left(\frac{a}{r} + \frac{h^2}{(h)^2(1-e^2)} \right) \cos \bar{f} + \frac{h^2 e}{(h)^2(1-e^2)} \right] \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) + \frac{a}{r} \sin \bar{f} r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\}$$

$$\frac{d\Xi}{dt} = -\frac{1}{2} \gamma \Psi - (h) \left\{ \left[3 \left(\frac{ae}{r} + \frac{h^2 e}{(h)^2(1-e^2)} \right) \cos \bar{f} + 1 + 2 \frac{h^2}{(h)^2} + 3 \frac{h^2 e^2}{(h)^2(1-e^2)} \right] \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) + 3 \frac{ae}{r} \sin \bar{f} r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\}$$

wo die Differentiale der Ausdrücke für a, e und p dem Differential von $p = a(1-e^2)$ genügen. Für die Constanten dieser Ausdrücke ist aber nicht $p_0 = a_0(1-e_0^2)$. An sich ist das eine dieser beiden Systeme so richtig wie das andere, nur können sie nicht zusammen angewandt werden, denn im zweiten Systeme ist der rein elliptische Werth p_0 , oder mit andern Worten das constante Glied im Ausdrucke für p anders, wie aus dem ersten System folgen würde, und im ersten System ist wiederum der rein elliptische Werth e_0 , oder das constante Glied des Ausdruckes für e anders, wie aus dem zweiten Systeme hervorgeht. Hierauf muß man allemal Rücksicht nehmen, wenn man abhängige Elemente anwendet.

10.

Kehren wir nach dieser Ausschweifung wieder zu unserm Thema zurück. Suchen wir, um die Constante s zu bestimmen, eine Relation zwischen dem Elemente h und unsern unabhängigen Elementen.

Der vollständige Werth von \mathcal{W} ist, wie schon aus dem im Art. 5 angeführten vollständigen Werthe von $[\mathcal{W}]$ hervorgeht,

$$\mathcal{W} = \Xi + \Upsilon \left(\frac{(\rho)}{a} \cos(\varphi) + \frac{1}{2} s \right) + \Psi \frac{(\rho)}{a} \sin(\varphi)$$

Vergleicht man diesen mit dem im Art. 5 gefundenen rein elliptischen Werthe von \mathcal{W} , nemlich mit

$$-b, + 2\Xi \left(\frac{(\rho)}{a} \cos(\varphi) + \frac{1}{2} s \right) - 2\eta \frac{(\rho)}{a} \sin(\varphi)$$

so sieht man sogleich, daß

$$-b, \text{ der rein elliptische Werth von } \Xi$$

$$2\Xi, \text{ ————— von } \Upsilon$$

$$-2\eta, \text{ ————— von } \Psi$$

ist, und aus der Beschaffenheit von $\mathcal{W}, \Xi, \Upsilon$ und Ψ ist klar, daß diese rein elliptischen Werthe die vollständigen constanten Glieder in den Ausdrücken Ξ, Υ und Ψ sind. Diese drei Größen sind die unabhängigen Elemente, auf welche die Störungen der mittleren Länge und des Logarithmus des Radius Vectors gegründet sind, wir müssen daher zur Bestimmung von s eine Relation zwischen h und diesen Elementen suchen. Zu dem Ende ist (Fundamenta pag. 265)

wo a und e dieselben constanten Elemente sind, die hier eben so bezeichnet wurden. Multipliciren wir nun den zweiten dieser Ausdrücke mit $\frac{1}{2}e$ und addiren ihn zum dritten, so ergibt sich sogleich

$$d\left(\frac{\Sigma + \frac{1}{2}e\Upsilon}{dt}\right) = -(\dot{h})\left(1 + 2\frac{h^2}{(\dot{h})^2}\right)\left(\frac{d\Omega}{dv_i}\right)$$

Es ist aber im Art. 8 angeführt, daß

$$i\frac{(\dot{h})}{h} = S + s = \int h\left(\frac{d\Omega}{dv_i}\right) dt$$

Ist, hiermit bekommen wir

$$\begin{aligned} (\dot{h})\left(\frac{d\Omega}{dv_i}\right) dt &= d\left(\frac{h}{h}\right) \\ (\dot{h})\frac{h^2}{(\dot{h})^2}\left(\frac{d\Omega}{dv_i}\right) dt &= -d\left(\frac{h}{h}\right) \end{aligned}$$

also

$$d\left(\frac{\Sigma + \frac{1}{2}e\Upsilon}{dt}\right) = -d\left(\frac{h}{h}\right) + 2d\left(\frac{h}{h}\right)$$

und hieraus durch die Integration

$$\Sigma + \frac{1}{2}e\Upsilon + \text{const.} = 2\frac{h}{h} - \frac{h}{h}.$$

Dieses ist die gesuchte Relation. Die Constante s , welche in $\frac{(\dot{h})}{h}$ und $\frac{h}{h}$ enthalten ist, fällt mit der hier ausdrücklich zugefügten Constante zusammen, wir können aber durch angemessene Trennung derselben den Ausdruck für s vereinfachen. Zu dem Ende bemerke ich, daß Σ und Υ nur aus Größen von der Ordnung der störenden Kraft bestehen, und $\frac{h}{h}$ sowohl wie $\frac{(\dot{h})}{h}$ von der Einheit nur um Glieder derselben

Ordnung abweichen können, weil (\dot{h}) sowohl wie h , wenn man alle von der störenden Kraft abhängigen Glieder gleich Null macht, in h_0 , das ist in den rein elliptischen Werth von h übergeht. Setzen wir daher in der vorstehenden Gleichung diese gleich Eins und jene gleich Null, so ergibt sich $\text{const.} = 1$, und die Gleichung geht in folgende über

$$(16) \dots \Sigma + \frac{1}{2}e\Upsilon + 1 = 2\frac{h}{h} - \frac{h}{h}$$

Erwägen wir nun, daß dem Vorhergehenden zufolge der rein elliptische Werth von $\Sigma = -b$, und der von $-\Upsilon = 2\xi$ ist, so erhalten wir, weil unsere Gleichung in Bezug auf diese beiden Elemente linearisch ist, mit bloßer Rücksicht auf die constanten Glieder in $\frac{h}{h}$ und $\frac{(\dot{h})}{h}$ durch diese Gleichung

$$2\frac{h}{h} - \frac{h}{h} = 1 - b + 3e\xi,$$

und aus dieser Gleichung muß s so bestimmt werden, daß diese Größe das vollständige constante Glied in dem vollständigen Ausdrucke für $S + s$ ist. Hiermit ist unter andern, wenn

man (Fundamentally pag. 148) das vollständige constante Glied in s mit $C + \frac{1}{2}s$ bezeichnet

$$C \approx \text{term. const. in } \left\{-\frac{1}{2}i\left(\frac{d\xi}{dr}\right)\right\}$$

wie dort pag. 149 angegeben ist. Führen wir $S + s$ in die obige Gleichung ein, so entsteht mit alleiniger Rücksicht auf die constanten Glieder

$$2s - (S + s) - C + \frac{1}{2}s = 1 - b + 3e\xi, \dots \dots (19)$$

und diese Gleichung giebt, wenn wir die Abhängigkeit des Elements h für einen Augenblick außer Acht lassen,

$$2s - C = 1 - b + 3e\xi.$$

Diese Gleichung ist, wenn wir s für s substituiren, mit der zweiten Gleichung (16) identisch, und es ist daher, abgesehen von der Abhängigkeit des Elements h , s , der Werth von s . Man kann sich leicht überzeugen, daß in der That s' der rein elliptische Werth von $i\frac{(\dot{h})}{h}$ ist. Dieser ist nemlich jeden-

falls $i\frac{(\dot{h})}{h}$, wo (\dot{h}) sich auf die constanten Elemente a , n und e , und h_0 auf die rein elliptischen Elemente a_0 , n_0 und e_0 bezieht. Wir haben, wenn wir diesen rein elliptischen Werth von $i\frac{(\dot{h})}{h}$ mit s bezeichnen, wegen $h = \frac{aa}{\sqrt{(1-e^2)}}$

$$s = ia - ia_0 + in - in_0 - \frac{1}{2}i(1-e^2) + \frac{1}{2}i(1-e_0^2)$$

Eliminirt man hierin a , n und $1-e^2$ durch die Gleichungen (11), (9) und (7), so bekommt man

$$s = \frac{1}{2}i\{1 - 2e\xi - (1-e^2)\xi^2 - (1-e^2)\eta^2\} - \frac{1}{2}i(1-b)$$

mit der ersten Gleichung (15) übereinstimmend. Um zu zeigen, wie mit Rücksicht auf die Abhängigkeit des Elements h die Constante s durch die Gleichung (19) bestimmt werden muß, will ich sie bis auf Größen der dritten Ordnung in Bezug auf die störende Kraft entwickeln, in Fällen, wo größere Genauigkeit nöthig ist, kann das Verfahren, welches ich geben werde, beliebig fortgesetzt werden. Entwickeln wir die Exponentialgrößen der Gleichung (19) und bleiben bei dem Quadrate stehen, so giebt sie

$$b - 3e\xi = 3(S + s) - \frac{1}{2}(S + s)^2$$

woraus, wenn wir zuerst das Quadrat von $S + s$ übergangen, folgt

$$s = \frac{1}{2}b - e\xi = s,$$

welches der Werth von s in Größen erster Ordnung ist. Nun habe man durch Substitution der constanten elliptischen Elemente a , n , e , etc. und der Werthe $ns = n + (c)$, $w = 0$ den Ausdruck $h\left(\frac{d\Omega}{dv_i}\right)$ entwickelt und integrirt, wodurch

$$\int h\left(\frac{d\Omega}{dv_i}\right) dt = \sum A_i^{\mu} \cos(ig + i'g' + H_i)$$

sich ergeben habe, wo g und g' die mittleren Anomalien des gestörten und störenden Körpers, und H_z die in den Fundamentis näher bezeichnete Function der Zeit bedeuten. Hiemit ist also in der ersten Approximation

$$S+s = \frac{1}{2}b, - s\xi, + \Sigma A_z^{t,f} \cos(i g + i' g' + H_z),$$

und also mit bloßer Rücksicht auf das constante Glied

$$(S+s)^2 = (\frac{1}{2}b, - s\xi,)^2 + \frac{1}{2}\Sigma(A_z^{t,f})^2$$

substituiert man nun diesen Werth in die obige Gleichung und erwägt, daß S niemals ein constantes Glied enthalten kann, so bekommt man

$$b, - 3s\xi, = 3s - \frac{1}{2}(\frac{1}{2}b, - s\xi,)^2 - \frac{1}{2}\Sigma(A_z^{t,f})^2$$

also

$$s = \frac{1}{2}b, - s\xi, + \frac{1}{2}(\frac{1}{2}b, - s\xi,)^2 + \frac{1}{4}\Sigma(A_z^{t,f})^2$$

oder

$$s = s, + \frac{1}{4}\Sigma(A_z^{t,f})^2$$

welcher Ausdruck bis auf Größen dritter Ordnung richtig ist; diesem gemäß verfährt man in den folgenden Approximationen.

11.

Ich komme jetzt zur Einführung ähnlicher Größen wie $b,$, $\xi,$ und $\eta,$ in Bezug auf Neigung i und Knotenlänge θ der Bahn gegen die Fundamentalebene, wobei ich ausdrücklich bemerke, daß diese sich nur auf Planeten, oder bestimmter ausgedrückt, nur auf die Fälle beziehen können, wo in den Störungen die mit der Zeit selbst multiplicirten Glieder zulässig sind. Zu dem Zwecke nehme ich aus den Fundamentis p. 102 u. 103 die Ausdrücke für $p,$ und $q,$, welche, nachdem man darin $\gamma,$ α und π gleich Null gemacht hat, folgende sind:

$$(20) \dots \begin{cases} p, = \sin i \sin(\chi - \omega - \pi + \nu + \pi) \\ q, = \sin i \cos(\chi - \omega - \pi + \nu + \pi) \end{cases}$$

wo $i,$ χ und ω veränderliche, $\pi,$ ν und π aber constante Elemente sind. Pag. 91 und 84 geben aber

$$(21) \dots \pi - \varphi = N + K \text{ und } \varphi = \Phi + \chi - \omega$$

hiemit wird

$$(22) \dots \begin{cases} p, = \sin i \sin(\nu + \pi - N - K - \Phi) \\ q, = \sin i \cos(\nu + \pi - N - K - \Phi) \end{cases}$$

Wenn man nun bedenkt, daß ν und π resp. die constanten Glieder oder rein elliptischen Werthe der Ausdrücke für N und K sind, und die constanten Glieder in den vollständigen Ausdrücken für Φ und i resp. mit (Φ) und (i) bezeichnet, dann bekommen wir hieraus

$$\begin{aligned} p, &= -\sin(i) \sin(\Phi) + \delta p, \\ q, &= \sin(i) \cos(\Phi) + \delta q, \end{aligned}$$

wo durch $\delta p,$ und $\delta q,$ die vollständigen Störungen von $p,$ und $q,$ bezeichnet werden. Wenn wir ferner noch in den Formeln der

Fundamenta $\gamma,$ α und π gleich Null machen, dann geht die pag. 107 u. f. mit Θ bezeichnete Constante in (Φ) über, und wir erhalten somit zufolge pag. 120

$$\begin{aligned} p, &= p, \cos(\Phi) + q, \sin(\Phi) \\ q, &= q, \cos(\Phi) - p, \sin(\Phi) \end{aligned} \dots \dots \dots (23)$$

Hiemit ergibt sich

$$\begin{aligned} p, &= \delta p, \\ q, &= \sin(i) + \delta q, \end{aligned}$$

wenn wir

$$\begin{aligned} \delta p, &= \delta p, \cos(\Phi) + \delta q, \sin(\Phi) \\ \delta q, &= \delta q, \cos(\Phi) - \delta p, \sin(\Phi) \end{aligned}$$

machen. Ist ferner s der Sinus der Breite des Planeten m über der Fundamentalebene, dann haben wir

$$s = q, \sin V, - p, \cos V,$$

wo

$$V, = \bar{f} + \nu + \pi + (\Phi)$$

wenn \bar{f} die mit $(n)\pi,$ $(e),$ etc. zu berechnende wahre Anomalie ist. Hiemit wird

$$s = \sin(i) \sin(\bar{f} + (n)) + \delta s$$

wenn wir

$$(n) = \nu + \pi + (\Phi) \dots \dots \dots (24)$$

und

$$\delta s = \delta q, \sin(\bar{f} + (n)) - \delta p, \cos(\bar{f} + (n)) \dots \dots \dots (25)$$

machen.

12.

Zur Berechnung der auf die Fundamentalebene reducirten Länge dient die Formel (72) pag. 122 der Fundamenta, deren Entwicklung und Integration ich dort pag. 253 gegeben habe. Für den Zweck indess, den ich hier verfolge, ist es dienlicher, statt dieser eine Transformation derselben, die ich unmittelbar aus den Grundgleichungen ableiten werde, anzuwenden. Diese sind

$$\begin{aligned} \cos b \cos(l - \theta) &= \cos(v - \theta) \\ \cos b \sin(l - \theta) &= \cos i \sin(v - \theta) \end{aligned}$$

wo b die Breite, l die reducirte Länge, und v die Länge in der Bahn ist, und die Neigung $i,$ so wie die Knotenlänge θ veränderlich angesehen werden müssen. Es ist aber (Fundamenta pag. 37 und 89)

$$v - \theta = v, - \chi + \omega = \bar{f} + \pi - \chi + \omega$$

also

$$\begin{aligned} \cos b \cos(l - \theta) &= \cos(\bar{f} + \pi - \chi + \omega) \\ \cos b \sin(l - \theta) &= \cos i \sin(\bar{f} + \pi - \chi + \omega) \end{aligned}$$

Durch Multiplication dieser Gleichungen mit $\sin(\theta - (\delta) - u)$ und $\cos(\theta - (\delta) - u),$ wo (δ) und u vorläufig unbestimmte Größen sind, verwandelt man sie leicht in

$$(26) \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \cos b \cos(i-u-(\delta)) = \cos(\bar{f}+\pi-\chi+\omega) \cos(\delta-(\delta)-u) \\ \quad - \cos i \sin(\bar{f}+\pi-\chi+\omega) \sin(\delta-(\delta)-u) \\ \cos b \sin(i-u-(\delta)) = \cos(\bar{f}+\pi-\chi+\omega) \sin(\delta-(\delta)-u) \\ \quad + \cos i \sin(\bar{f}+\pi-\chi+\omega) \cos(\delta-(\delta)-u) \end{array} \right.$$

Wir haben oben $(\omega) = \nu + \pi + (\Phi)$ eingeführt. Die Gleichungen (21) geben aber

$$N + K + \Phi = \pi - (\chi - \omega)$$

Hieraus folgt, wenn wir zu den constanten Gliedern übergehen, daß $\nu + \pi + (\Phi)$, daß ist (ω) , gleich π weniger dem constanten Gliede in $(\chi - \omega)$ ist, bestimmen wir nun die eben eingeführte unbestimmte Größe (δ) so, daß sie das constante

$$(28) \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \cos b \cos(i-u-(\delta)) = \cos(\bar{f}+(\omega)) \{ \cos(\chi-\omega-(\delta)) \cos(\delta-(\delta)-u) + \cos i \sin(\chi-\omega-(\delta)) \sin(\delta-(\delta)-u) \} \\ \quad + \sin(\bar{f}+(\omega)) \{ \sin(\chi-\omega-(\delta)) \cos(\delta-(\delta)-u) - \cos i \cos(\chi-\omega-(\delta)) \sin(\delta-(\delta)-u) \} \\ \cos b \sin(i-u-(\delta)) = \cos(\bar{f}+(\omega)) \{ \cos(\chi-\omega-(\delta)) \sin(\delta-(\delta)-u) - \cos i \sin(\chi-\omega-(\delta)) \cos(\delta-(\delta)-u) \} \\ \quad + \sin(\bar{f}+(\omega)) \{ \sin(\chi-\omega-(\delta)) \sin(\delta-(\delta)-u) + \cos i \cos(\chi-\omega-(\delta)) \cos(\delta-(\delta)-u) \} \end{array} \right.$$

Diese Gleichungen werde ich jetzt bis auf Größen vierter Ordnung in Bezug auf die störende Kraft entwickeln. Zu dem Ende geben uns die Gleichungen (20) und (23)

$$\begin{aligned} p_s &= \sin i \sin(\chi - \omega - \pi + \nu + \pi + (\Phi)) \\ q_s &= \sin i \cos(\chi - \omega - \pi + \nu + \pi + (\Phi)) \end{aligned}$$

aber aus (24) und (27) ziehen wir

$$-\pi + \nu + \pi + (\Phi) = -(\delta)$$

also

$$\begin{aligned} p_s &= \sin i \sin(\chi - \omega - (\delta)) \\ q_s &= \sin i \cos(\chi - \omega - (\delta)) \end{aligned}$$

Hiermit wird

$$\chi - \omega - (\delta) = \arctan \frac{p_s}{q_s} = \frac{p_s}{q_s} - \frac{1}{2} \frac{p_s^2}{q_s^2} + \text{etc.}$$

Führt man hierin die Werthe $p_s = \delta p_s$, $q_s = \sin(i) + \delta q_s$ ein, so bekommt man

$$\chi - \omega - (\delta) = \frac{\delta p_s}{\sin(i)} - \frac{\delta p_s \delta q_s}{\sin^3(i)} - \frac{\delta p_s^2}{2 \sin^3(i)} + \frac{\delta p_s \delta q_s^2}{\sin^5(i)}$$

bis auf Größen vierter Ordnung genau. Dieser Ausdruck giebt uns bis auf denselben Grad der Genauigkeit

$$\delta = \text{const.} + \frac{\chi - \omega}{\cos(i)} + \frac{\sin(i)}{\cos^3(i)} \int \delta q_s (d\chi - d\omega) + \frac{1}{2 \cos^3(i)} \int \delta p_s^2 (d\chi - d\omega) + \frac{1 + 2 \sin^2(i)}{2 \cos^5(i)} \int \delta q_s^2 (d\chi - d\omega)$$

Der obige Ausdruck für $\chi - \omega - (\delta)$ giebt durch die Differentiation

$$d\chi - d\omega = \frac{\delta p_s}{\sin(i)} - \frac{\delta q_s \delta p_s}{\sin^3(i)} - \frac{\delta p_s \delta q_s}{\sin^3(i)}$$

Hiermit können die Integrale des vorstehenden Werthes von δ leicht berechnet werden. Wenn man erwägt, daß

$$\begin{aligned} \delta &= \text{const.} + \frac{(\delta)}{\cos(i)} + \frac{\delta p_s}{\sin(i) \cos(i)} - \frac{\delta p_s \delta q_s}{\sin^3(i) \cos(i)} + \frac{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} \delta p_s^2 + \frac{1 - \frac{1}{2} \sin^2(i) + 2 \sin^4(i)}{\sin^5(i) \cos^5(i)} \delta p_s \delta q_s^2 \\ &\quad + \frac{1}{2 \cos^3(i)} \int \{ \delta q_s \delta p_s - \delta p_s \delta q_s \} + \frac{\sin(i)}{\cos^5(i)} \int \delta q_s \{ \delta q_s \delta p_s - \delta p_s \delta q_s \} \end{aligned}$$

Glied in dem vollständigen Ausdrucke für $\chi - \omega$ sey, so erhalten wir

$$(\omega) = \pi - (\delta) \dots \dots \dots (27)$$

und wir können die Gleichungen (26), wenn wir den Bogen (δ) theils zum Bogen $\bar{f} + \pi - \chi + \omega$ addiren, theils davon subtrahiren, leicht in folgende verwandeln:

$$\begin{aligned} \sin(\chi - \omega - (\delta)) &= \frac{\delta p_s}{\sin(i)} - \frac{\delta p_s \delta q_s}{\sin^3(i)} - \frac{\delta p_s^2}{2 \sin^3(i)} + \frac{\delta p_s \delta q_s^2}{\sin^5(i)} \\ \cos(\chi - \omega - (\delta)) &= 1 - \frac{\delta p_s^2}{2 \sin^3(i)} + \frac{\delta p_s^2 \delta q_s}{\sin^5(i)} \end{aligned}$$

Die eben angewandten Ausdrücke für p_s und q_s gehen ferner vermittelt einer leichten Entwicklung

$$\begin{aligned} \cos i &= \cos(i) - \frac{\sin(i)}{\cos(i)} \delta q_s - \frac{\delta p_s^2}{2 \cos^3(i)} - \frac{\delta q_s^2}{2 \cos^3(i)} \\ &\quad - \frac{\sin(i)}{2 \cos^5(i)} \delta p_s^2 \delta q_s - \frac{\sin(i)}{2 \cos^5(i)} \delta q_s^2 \delta p_s \end{aligned}$$

und

$$\frac{1}{\cos i} = \frac{1}{\cos(i)} + \frac{\sin(i)}{\cos^3(i)} \delta q_s + \frac{\delta p_s^2}{2 \cos^3(i)} + \frac{1 + 2 \sin^2(i)}{2 \cos^5(i)} \delta q_s^2$$

Nun ist (Fundamenta p. 34)

$$d\delta = \frac{d\chi - d\omega}{\cos i}$$

also wenn wir den vorstehenden Werth von $\frac{1}{\cos i}$ substituiren und integiren

$$\begin{aligned} \int \delta q_s \delta p_s &= \frac{1}{2} \delta p_s \delta q_s + \frac{1}{2} \int \{ \delta q_s \delta p_s - \delta p_s \delta q_s \} \\ \int \delta q_s^2 \delta p_s &= \frac{1}{2} \delta p_s \delta q_s^2 + \frac{1}{2} \int \delta q_s \{ \delta q_s \delta p_s - \delta p_s \delta q_s \} \\ \int \delta p_s \delta q_s \delta q_s &= \frac{1}{2} \delta p_s \delta q_s^2 - \frac{1}{2} \int \delta q_s \{ \delta q_s \delta p_s - \delta p_s \delta q_s \} \end{aligned}$$

so bekommt man

Bestimmen wir nun die bisher unbekannt gelassene Größe u dergestalt, daß

$$u = \frac{1}{2 \cos^2(i)} \int \{ dq_s dp_s - dp_s dq_s \} + \frac{\sin(i)}{\cos^3(i)} \int dq_s \{ dq_s dp_s - dp_s dq_s \} \dots \dots \dots (29)$$

und erwägen, daß die im Ausdrucke für θ enthaltene unbestimmte Constante so bestimmt werden muß, daß die rechte Seite der Gleichungen (28) resp. in $\cos(\bar{f} + (u))$ und $\cos(i) \sin(\bar{f} + (u))$ übergeht, wenn man dp_s und dq_s gleich Null macht, wodurch man

Null macht, wodurch man

$$\text{const.} + \frac{(\theta)}{\cos(i)} = (\theta)$$

bekommt, so ergibt sich

$$\theta - u = (\theta) + \frac{dp_s}{\sin(i) \cos(i)} - \frac{dp_s dq_s}{\sin^2(i) \cos(i)} + \frac{-\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s^2 + \frac{1 - \frac{3}{2} \sin^2(i) + 2 \sin^4(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s dq_s^2$$

und hiemit

$$\sin(\theta - (\theta) - u) = \frac{dp_s}{\sin(i) \cos(i)} + \frac{-1 + \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s dq_s - \frac{dp_s^2}{2 \sin^2(i) \cos(i)} + \frac{1 - \frac{3}{2} \sin^2(i) + 2 \sin^4(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s dq_s^2$$

$$\cos(\theta - (\theta) - u) = 1 - \frac{dp_s^2}{2 \sin^2(i) \cos^3(i)} + \frac{1 - \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s^2 dq_s$$

Multipliziert man diese Ausdrücke mit den obigen Werthen von $\sin(\chi - u - (\theta))$ und $\cos(\chi - u - (\theta))$, so bekommt man

$$\cos(\chi - u - (\theta)) \cos(\theta - (\theta) - u) = 1 + \frac{-1 + \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s^2 + \frac{2 - \frac{7}{2} \sin^2(i) + \sin^4(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s^2 dq_s$$

$$\sin(\chi - u - (\theta)) \sin(\theta - (\theta) - u) = \frac{dp_s^2}{\sin^3(i) \cos(i)} + \frac{-2 + \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s^2 dq_s$$

$$\cos(\chi - u - (\theta)) \sin(\theta - (\theta) - u) = \frac{dp_s}{\sin(i) \cos(i)} + \frac{-1 + \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s dq_s - \frac{dp_s^2}{\sin^2(i) \cos(i)} + \frac{1 - \frac{3}{2} \sin^2(i) + 2 \sin^4(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s dq_s^2$$

$$\sin(\chi - u - (\theta)) \cos(\theta - (\theta) - u) = \frac{dp_s}{\sin(i)} - \frac{dp_s dq_s}{\sin^2(i)} + \frac{-1 + \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s^2 + \frac{1}{\sin^2(i)} dp_s dq_s^2$$

und hieraus durch Multiplication mit dem obigen Werthe von $\cos i$,

$$\cos i \cos(\chi - u - (\theta)) \cos(\theta - (\theta) - u) = \cos(i) - \frac{\sin(i)}{\cos(i)} dq_s - \frac{dp_s^2}{\sin^3(i) \cos(i)} - \frac{dq_s^2}{2 \cos^3(i)} + \frac{2 - \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s^2 dq_s - \frac{\sin(i)}{2 \cos^3(i)} dq_s^2$$

$$\cos i \sin(\chi - u - (\theta)) \sin(\theta - (\theta) - u) = \frac{dp_s^2}{\sin^3(i)} + \frac{-2 + \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s^2 dq_s$$

$$\cos i \cos(\chi - u - (\theta)) \sin(\theta - (\theta) - u) = \frac{dp_s}{\sin(i)} + \frac{-1 + \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s dq_s + \frac{-1 + \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s^2 + \frac{1 - \frac{3}{2} \sin^2(i) + \frac{1}{2} \sin^4(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s dq_s^2$$

$$\cos i \sin(\chi - u - (\theta)) \cos(\theta - (\theta) - u) = \frac{\cos(i)}{\sin(i)} dp_s - \frac{dp_s dq_s}{\sin^2(i) \cos(i)} - \frac{dp_s^2}{\sin^3(i) \cos(i)} + \frac{1 - \frac{3}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} dp_s dq_s^2$$

Substituiert man diese Ausdrücke in die Gleichungen (28), so bekommt man sogleich

$$\cos b \cos(l - u - (\theta)) = \cos(\bar{f} + (u)) \left\{ 1 - \frac{dp_s^2}{2 \cos^2(i)} - \frac{\sin(i)}{2 \cos^4(i)} dp_s^2 dq_s \right\}$$

$$+ \sin(\bar{f} + (u)) \left\{ \frac{dp_s dq_s}{2 \cos^3(i)} + \frac{\sin(i)}{2 \cos^5(i)} dp_s^2 dq_s^2 \right\}$$

$$\cos b \sin(l - u - (\theta)) = \cos(\bar{f} + (u)) \left\{ \sin(i) dp_s + \frac{dp_s dq_s}{2 \cos^3(i)} + \frac{\sin(i)}{2 \cos^5(i)} dp_s^2 dq_s^2 \right\}$$

$$+ \sin(\bar{f} + (u)) \left\{ \cos(i) - \sin(i) dq_s - \frac{dq_s^2}{2 \cos^3(i)} - \frac{\sin(i)}{2 \cos^5(i)} dq_s^2 \right\}$$

oder mit Rücksicht auf den Ausdruck (25) für ds ,

$$\cos b \cos(l - u - (\theta)) = \cos(\bar{f} + (u)) + ds \left\{ \frac{dp_s}{2 \cos^3(i)} + \frac{\sin(i)}{2 \cos^5(i)} dp_s dq_s \right\}$$

$$\cos b \sin(l - u - (\theta)) = \cos(i) \sin(\bar{f} + (u)) - ds \left\{ \sin(i) + \frac{dq_s}{2 \cos^3(i)} + \frac{\sin(i)}{2 \cos^5(i)} dq_s^2 \right\} \dots \dots \dots (30)$$

$$\sin b = \sin(i) \sin(\bar{f} + (u)) + ds$$

wo u durch (29) berechnet werden muß,

13.

Nehmen wir nun an, daß man bei der Berechnung von δp_s und δq_s nicht die Elemente $a, e, (u), (i), (\theta)$, sondern $\alpha_0, e_0, \omega_0, i_0, \theta_0$ zu Grunde gelegt habe, und bezeichnen

$$(31) \dots \dots \dots \begin{cases} \cos b \cos(l - u_0 - \theta_0) = \cos(\bar{f}_0 + \omega_0) + \delta e_0 \left\{ \frac{\delta p_0}{2 \cos^2 i_0} + \frac{\sin i_0}{2 \cos^2 i_0} \delta p_0 \delta q_0 \right\} \\ \cos b \sin(l - u_0 - \theta_0) = \cos i_0 \sin(\bar{f}_0 + \omega_0) - \delta e_0 \left\{ \delta g i_0 + \frac{\delta q_0}{2 \cos^2 i_0} + \frac{\sin i_0}{2 \cos^2 i_0} \delta q_0^2 \right\} \\ \sin b = \sin i_0 \sin(\bar{f}_0 + \omega_0) + \delta e_0 \end{cases}$$

Zur Vergleichung der beiden Systeme (30) und (31) haben wir durch die Gleichung (3), wenn wir darin τ in i verwandeln

$$\bar{f}_0 = \bar{f} + \pi - \pi_0$$

Setzen wir überdies

$$\pi_0 = \pi + \delta \pi$$

$$\omega_0 = (\omega) + \delta \omega$$

$$\sin b = \sin(i) \sin(\bar{f} + (\omega)) + \left\{ \cos(i) \delta i - \frac{1}{2} \sin(i) \delta i^2 - \frac{1}{2} \sin(i) (\delta \omega - \delta \pi)^2 + \delta q_0 + \delta p_0 (\delta \omega - \delta \pi) \right\} \sin(\bar{f} + (\omega)) \\ + \left\{ \sin(i) (\delta \omega - \delta \pi) + \cos(i) \delta i (\delta \omega - \delta \pi) - \delta p_0 + \delta q_0 (\delta \omega - \delta \pi) \right\} \cos(\bar{f} + (\omega))$$

Die dritte Gleichung (30) giebt aber

$$\sin b = \sin(i) \sin(\bar{f} + (\omega)) + \delta q_s \sin(\bar{f} + (\omega)) - \delta p_s \cos(\bar{f} + (\omega))$$

Die Vergleichung dieser beiden Gleichungen zeigt sogleich, daß

$$\delta p_s = -\sin(i) (\delta \omega - \delta \pi) - \cos(i) \delta i (\delta \omega - \delta \pi) + \delta p_0 - \delta q_0 (\delta \omega - \delta \pi)$$

$$\delta q_s = \cos(i) \delta i - \frac{1}{2} \sin(i) \delta i^2 - \frac{1}{2} \sin(i) (\delta \omega - \delta \pi)^2 + \delta q_0 + \delta p_0 (\delta \omega - \delta \pi)$$

Die erste und zweite der Gleichungen (30) geben durch Multiplication mit $\cos u$ und $\sin u$, und mit Weglassung der Glieder dritter Ordnung

$$\cos b \cos(l - (\theta)) = \left\{ \cos(\bar{f} + (\omega)) + \frac{1}{2} \delta e \frac{\delta p_s}{\cos^2(i)} \right\} \cos u - \left\{ \cos(i) \sin(\bar{f} + (\omega)) - \delta e \left\{ \delta g(i) + \frac{\delta q_s}{2 \cos^2(i)} \right\} \right\} \sin u$$

und die erste und zweite der Gleichungen (31) auf analoge Art

$$\cos b \cos(l - (\theta)) = \left\{ \cos(\bar{f}_0 + \omega_0) + \frac{1}{2} \delta e_0 \frac{\delta p_0}{\cos^2 i_0} \right\} \cos(u_0 + \delta \theta) - \left\{ \cos i_0 \sin(\bar{f}_0 + \omega_0) - \delta e_0 \left\{ \delta g i_0 + \frac{\delta q_0}{2 \cos^2 i_0} \right\} \right\} \sin u_0 + \delta \theta$$

Entwickelt man diese Gleichung, so ergibt sich

$$\cos b \cos(l - (\theta)) = \cos(\bar{f} + (\omega)) - \left\{ \delta g(i) \delta p_0 (u_0 + \delta \theta) + \frac{\delta p_0^2}{2 \cos^2(i)} + \frac{1}{2} (\delta \omega - \delta \pi)^2 - \frac{1}{2} (u_0 + \delta \theta)^2 + \cos(i) (\delta \omega - \delta \pi) (u_0 + \delta \theta) \right\} \cos(\bar{f} + (\omega)) \\ - \left\{ (\delta \omega - \delta \pi) + \cos(i) (u_0 + \delta \theta) - \sin(i) \delta i (u_0 + \delta \theta) - \frac{\delta p_0 \delta q_0}{2 \cos^2(i)} - \delta g(i) \delta q_0 (u_0 + \delta \theta) \right\} \sin(\bar{f} + (\omega))$$

und jene giebt

$$\cos b \cos(l - (\theta)) = \cos(\bar{f} + (\omega)) - \left\{ \delta g(i) u \delta p_s + \frac{\delta p_s^2}{2 \cos^2(i)} + \frac{1}{2} u^2 \right\} \cos(\bar{f} + (\omega)) \\ - \left\{ \cos(i) u + \delta g(i) \cdot u \delta q_s - \frac{\delta p_s \delta q_s}{2 \cos^2(i)} \right\} \sin(\bar{f} + (\omega))$$

Die Coefficienten von $\sin(\bar{f} + (\omega))$ dieser beiden Gleichungen geben sogleich

$$u - \frac{\sin(i)}{\cos^2(i)} u \delta q_s - \frac{\delta p_s \delta q_s}{2 \cos^2(i)} = \frac{\delta \omega - \delta \pi}{\cos(i)} + u_0 + \delta \theta - \frac{\sin(i)}{\cos(i)} \delta i (u_0 + \delta \theta) - \frac{\delta p_0 \delta q_0}{2 \cos^2(i)} - \frac{\sin(i)}{\cos^2(i)} \delta q_0 (u_0 + \delta \theta)$$

woraus

$$u = u_0 + \delta \theta + \frac{\delta \omega - \delta \pi}{\cos(i)} + \frac{\sin(i)}{2 \cos^2(i)} \delta i (\delta \omega - \delta \pi) + \frac{\sin(i)}{2 \cos^2(i)} (\delta \omega - \delta \pi) \delta q_0 + \frac{1}{2 \cos^2(i)} \delta i \delta p_0$$

folgt. Substituiert man diesen Werth von u , so wie die oben gefundenen Werthe von δp_s und δq_s in die Coefficienten von

wir alle sich darauf beziehenden Größen auf gleiche Weise, so bekommen wir, da jedenfalls l und b denselben Werth bekommen müssen, wie vorher,

$$i_0 = (i) + \delta i$$

$$\theta_0 = (\theta) + \delta \theta$$

substituieren diese Werthe, so wie

$$\delta e_0 = \delta q_0 \sin(\bar{f}_0 + \omega_0) - \delta p_0 \cos(\bar{f}_0 + \omega_0)$$

in die dritte Gleichung (31) und entwickeln sie bis auf Größen dritter Ordnung, so ergibt sich

$\cos(\bar{f} + (\omega))$ der beiden vorstehenden Gleichungen, so ist denselben ohne Weiteres Genüge geleistet

Den vorstehenden Entwicklungen liegt die Annahme zu Grunde, daß in beiden Fällen, nemlich einestheils mit Anwendung der Elemente (ω) , (i) , (θ) , etc. und andernteils mit Anwendung der Elemente ω_0 , i_0 , θ_0 , etc. die Ausdrücke für δ und l die nemliche Form behalten sollen. Diese Bedingung

$$\delta q_{ii} dp_{ii} - \delta p_{ii} dq_{ii} = \delta q_0 dp_0 - \delta p_0 dq_0 + \cos(i) \delta i dp_{ii} + \sin(i) (\delta \omega - \delta \pi) dq_{ii}$$

also

$$\int (\delta q_{ii} dp_{ii} - \delta p_{ii} dq_{ii}) = \int (\delta q_0 dp_0 - \delta p_0 dq_0) + \cos(i) \delta i dp_{ii} + \sin(i) (\delta \omega - \delta \pi) dq_{ii}$$

oder nachdem man wieder die Werthe von δp_{ii} und δq_{ii} substituirt, und die ganze Gleichung mit $2 \cos^2(i)$ dividirt hat

$$(32) \dots u = u_0 + \frac{1}{2 \cos^2(i)} \delta i \delta p_0 + \frac{\sin(i)}{2 \cos^2(i)} (\delta \omega - \delta \pi) \delta q_0$$

Setzt man diesen Werth von u dem eben gefundenen andern Werthe derselben Größe gleich, so bekommt man

$$(34) \dots \begin{cases} \delta p_{ii} = \sin(i) \cos(i) \delta \theta + (1 - \frac{1}{2} \sin^2(i)) \delta i \delta \theta + \delta p_0 + \cos(i) \delta \theta \delta q_0 \\ \delta q_{ii} = \cos(i) \delta i - \frac{1}{2} \sin(i) \delta i^2 - \frac{1}{2} \sin(i) \cos^2(i) \delta \theta^2 + \delta q_0 - \cos(i) \delta \theta \delta p_0 \end{cases}$$

Die Erweiterung dieser Ausdrücke bis auf Größen der vierten und höheren Ordnungen hat weiter keine Schwierigkeit wie die Länge der Rechnung, die Genauigkeit indess der vorstehenden Ausdrücke, die bis auf Größen der dritten Ordnung richtig sind, wird in allen Fällen, die vorkommen können, hinreichend seyn.

14.

Nehmen wir nun an, daß die Elemente π_0 , i_0 , θ_0 die rein elliptischen Elemente seyen, und suchen wir die rein elliptischen Werthe von $\delta \pi$, δp_{ii} , δq_{ii} und u . Zu dem Ende

$$(35) \dots \begin{cases} x = \sin(i) \cos(i) \delta \theta + (1 - \frac{1}{2} \sin^2(i)) \delta i \delta \theta \\ \sigma = \cos(i) \delta i - \frac{1}{2} \sin(i) \delta i^2 - \frac{1}{2} \sin(i) \cos^2(i) \delta \theta^2 \end{cases}$$

wodurch man x und σ erhält, wenn beide Systeme von Elementen gegeben sind. Sind hingegen x und σ , so wie das eine System von Elementen gegeben, dann bekommt man das andere System durch folgende Ausdrücke

$$(36) \dots \begin{cases} \delta i = \frac{\sigma}{\cos(i)} + \frac{\sin(i)}{2 \cos^3(i)} \sigma^2 + \frac{x^2}{2 \sin(i) \cos(i)} \\ \delta \theta = \frac{x}{\sin(i) \cos(i)} - \frac{1 - \frac{1}{2} \sin^2(i)}{\sin^3(i) \cos^3(i)} x \sigma \end{cases}$$

die durch Umkehrung aus jenem entstanden sind.

15.

Wenn man also bei der Berechnung der Störungen die Elemente (n) , (e) , (ω) , (i) und (θ) statt der rein elliptischen Elemente n_0 , e_0 , ω_0 , i_0 und θ_0 zu Grunde legen will oder muß, dann wird die Berechnung der Störungen erster Ordnung in Bezug auf die störende Kraft unverändert so ausgeführt, als wären die angewandten Elemente die rein elliptischen,

gibt noch eine Gleichung, weil u von δp_{ii} und δq_{ii} abhängt. Multiplicirt man die eben gefundenen Werthe von δp_{ii} und δq_{ii} resp. mit dq_{ii} und dp_{ii} , so ergibt sich mit Uebergang der Größen dritter Ordnung

$$0 = \delta \theta + \frac{\delta \omega - \delta \pi}{\cos(i)} + \frac{\sin(i)}{2 \cos^2(i)} \delta i (\delta \omega - \delta \pi)$$

welche Gleichung zur Bestimmung von $\delta \pi$ dient, und

$$\delta \pi = \delta \omega + \cos(i) \delta \theta - \frac{1}{2} \sin(i) \delta i \delta \theta \dots (33)$$

gibt. Hiemit bekommt man endlich, wenn man in den obigen Ausdrücken für δp_{ii} und δq_{ii} die Größe $\delta \pi$ eliminirt

müssen wir in die vorstehenden Formeln die rein elliptischen Werthe von δp_0 , δq_0 und u_0 substituiren. Diese sind aber gleich Null, und somit gibt die Gleichung (32) den rein elliptischen Werth von $u = 0$, und dieses ist, wenigstens bis auf Größen dritter Ordnung, auch der Werth des constanten Gliedes in dem abhängigen Elemente u . Die Gleichung (33) giebt unverändert den rein elliptischen Werth von $\delta \pi$, welcher mit der zu Anfange dieser Abhandlung η genannten Größe in enger Beziehung steht. Die Gleichungen (34) endlich geben für die rein elliptischen Werthe von δp_{ii} und δq_{ii} , die ich resp. κ und σ nennen will, die folgenden Ausdrücke

tischen, mit der alleinigen Ausnahme jedoch, daß außer den oben erklärten, von b_{ii} , ξ , und η , abhängigen, und der Größe H' hinzuzufügenden Gliedern, den Störungen δp_{ii} und δq_{ii} , die zu Ende des vorigen Artikels gefundenen Größen hinzugefügt werden müssen. Man hat also demnach vollständig

$$\begin{aligned} p_{ii} &= \delta p_{ii} + \kappa \\ q_{ii} &= \sin(i) + \delta q_{ii} + \sigma \end{aligned}$$

oder da überhaupt

$$\begin{aligned} p_i &= p_{ii} \cos(\Phi) - q_{ii} \sin(\Phi) \\ q_i &= p_{ii} \sin(\Phi) + q_{ii} \cos(\Phi) \end{aligned}$$

ist

$$\begin{aligned} p_i &= -\sin(i) \sin(\Phi) + \delta p_{ii} + \kappa \cos(\Phi) - \sigma \sin(\Phi) \\ q_i &= \sin(i) \cos(\Phi) + \delta q_{ii} + \kappa \sin(\Phi) + \sigma \cos(\Phi) \end{aligned}$$

wo δp_{ii} und δq_{ii} , oder δp_{ii} und δq_{ii} , die durch die unveränderten Formeln berechneten Störungen erster Ordnung in Bezug auf die störende Kraft bedeuten. Da nun in der ersten Approximation bloß die ersten Glieder dieser Ausdrücke berücksichtigt

worden sind, so muß in der zweiten und den folgenden Approximationen

$\delta p, + \kappa$, als Zuwachs von p , und

$\delta q, + \sigma$, als Zuwachs von q ,

betrachtet werden, wenn man

$$\kappa \cos(\Phi) - \sigma \sin(\Phi) = \kappa,$$

$$\kappa \sin(\Phi) + \sigma \cos(\Phi) = \sigma,$$

macht. Dieses Resultat ist, wie man sieht, dem oben in Bezug auf (n) und w gefundenen ganz analog, und es werden also, wenn man der Berechnung der Störungen Elemente zu Grunde legt, die nicht die rein elliptischen sind, meine Formeln unverändert beibehalten. Der einzige Unterschied des Verfahrens besteht darin, daß den Störungen der ersten Approximation die von den fünf Größen $b, \xi, \eta, \kappa, \sigma$, abhängigen Glieder hinzugefügt, und der Zuwachs, den diese Störungen dadurch erhalten, in der zweiten und den folgenden Approximationen mit berücksichtigt werden muß. Diese fünf Größen hängen von den fünf constanten elliptischen Elementen a, e, ω, i und θ ab, eine vom sechsten elliptischen Elemente, der mittleren Anomalie für die Zeit $t = 0$, abhängige Größe ist nicht vorhanden, und dieses hat seinen Grund darin, daß man die Störungen für die beliebige Zeit t , man mag die Störungsfunktion Ω durch mechanische Quadraturen, oder auf irgend eine andere Art entwickeln, ohne die geringste Kenntniß von diesem Elemente zu haben berechnen kann.

16.

Die Formeln, welche ich in den Fundamentis zur Berechnung der Störungen gegeben habe, hängen nicht direct von den Größen p und q ab, sondern statt dessen von P, Q und K , welche Functionen jener, und der sich auf den störenden Planeten beziehenden analogen Größen sind. Die Anwendung, welche ich von P, Q und K gemacht habe, besteht im Allgemeinen darin, daß in der ersten Approximation statt der rein elliptischen Werthe derselben die davon abhängenden Größen v, t und der rein elliptische Werth der gegenseitigen Neigung I der Bahn des gestörten und der des störenden Planeten gebraucht wird, und in der zweiten und den folgenden Approximationen die Störungen $\delta P, \delta Q$ und δK in Anwendung kommen. Die Größen v und t hängen von den Bögen Φ und Ψ ab, und diese sowohl wie I sind Functionen der Neigungen und Knotenlängen der beiden genannten Bahnen gegen die Fundamentalebene. Φ, Ψ und $\theta - \theta'$ sind die Seiten eines sphärischen Dreiecks, denen resp. die Winkel $i, 180^\circ - i$ und I gegenüber liegen, wenn i die Neigung, und θ' die Länge des aufsteigenden Knotens der Bahn des störenden Planeten gegen die Fundamentalebene bedeutet. Wir haben

also für die Berechnung von Φ, Ψ und I die folgenden Gleichungen:

$$\sin \frac{1}{2} I \sin \frac{1}{2} (\Psi + \Phi) = \sin \frac{1}{2} (\theta - \theta') \sin \frac{1}{2} (i + i')$$

$$\sin \frac{1}{2} I \cos \frac{1}{2} (\Psi + \Phi) = \cos \frac{1}{2} (\theta - \theta') \sin \frac{1}{2} (i - i')$$

$$\cos \frac{1}{2} I \sin \frac{1}{2} (\Psi - \Phi) = \sin \frac{1}{2} (\theta - \theta') \cos \frac{1}{2} (i + i')$$

$$\cos \frac{1}{2} I \cos \frac{1}{2} (\Psi - \Phi) = \cos \frac{1}{2} (\theta - \theta') \cos \frac{1}{2} (i - i')$$

Substituirt man hierin die rein elliptischen Werthe von i, θ, i' und θ' , so bekommt man die rein elliptischen Werthe von I, Φ und Ψ . Substituirt man statt i und θ die im vorhergehenden (i) und (θ) genannten Werthe und für i' und θ' entweder die rein elliptischen, oder andere constante, jenen analogen Werthe, dann geben die vorstehenden Gleichungen die Werthe, die ich im Vorhergehenden mit (I), (Φ) und (Ψ) bezeichnet habe. Hiemit erhalten wir

$$v + \kappa = (\omega) - (\Phi)$$

$$v - \kappa = \omega' - (\Psi)$$

oder

$$v = \frac{1}{2}((\omega) + \omega') - \frac{1}{2}((\Phi) + (\Psi))$$

$$\kappa = \frac{1}{2}((\omega) - \omega') - \frac{1}{2}((\Phi) - (\Psi))$$

wo (ω) , wie im Vorhergehenden, die Entfernung des Perihels vom aufsteigenden Knoten mit der Fundamentalebene (das ist $\pi - (\theta)$) bedeutet, und ω' in Bezug auf den störenden Planeten die nemliche Bedeutung hat. Hiemit ist der Ausdruck für die gegenseitige Entfernung des störenden und gestörten Planeten, welche ich Δ nenne, den Fundamentis zufolge folgender

$$\Delta^2 = r^2 + r'^2 - 2rr' \cos \frac{1}{2} I \cos(f - f' + 2\kappa) \\ - 2rr' \sin \frac{1}{2} I \cos(f + f' + 2v)$$

oder

$$\Delta^2 = r^2 + r'^2 - 2rr' \cos(f + v + \kappa) \cos(f' + v - \kappa) \\ - 2rr' \cos I \sin(f + v + \kappa) \sin(f' + v - \kappa)$$

wo f und r den folgenden

$$n t + (l) = s - e \sin s$$

$$r \cos f = a \cos s - a e$$

$$r \sin f = a \sqrt{1 - e^2} \cdot \sin s$$

$$a^2 n^2 = n(M + m)$$

und f' und r' analogen, auf den störenden Planeten sich beziehenden Gleichungen entsprechen.

Sind nun durch diese Grundlage nach den Formeln der Fundamenta die Störungen der ersten Approximation berechnet, so bedarf es für die folgenden Approximationen unter andern der Größen $\delta P, \delta Q$ und δK . Diese bekommt man auf folgende Art. Die Gleichungen pag. 86 und 93, oder statt dieser die zweiten Gleichungen des Art. 6 pag. 268 der Fundamenta geben strenge, wenn man sie auf die Planeten beschränkt, und $\delta p, \delta q$, etc. statt $\delta P, \delta Q$, etc. einführt,

$$dP = -\cos \frac{1}{2} I \cos(K-\kappa) \left\{ \frac{dp_i}{\cos i} + \frac{dp'_{ii}}{\cos i} \right\} - \cos \frac{1}{2} I \sin(K-\kappa) \left\{ \frac{dq_i}{\cos i} - \frac{dq'_{ii}}{\cos i} \right\}$$

$$dQ = \cos \frac{1}{2} I \cos(K-\kappa) \left\{ \frac{dq_i}{\cos i} + \frac{dq'_{ii}}{\cos i} \right\} - \cos \frac{1}{2} I \sin(K-\kappa) \left\{ \frac{dp_i}{\cos i} - \frac{dp'_{ii}}{\cos i} \right\}$$

$$dK = \frac{1}{2} Ig \frac{1}{2} I \left\{ \cos(N-\nu+K-\kappa) \frac{dp_i}{\cos i} - \cos(N-\nu-K+\kappa) \frac{dp'_{ii}}{\cos i} + \sin(N-\nu+K-\kappa) \frac{dq_i}{\cos i} - \sin(N-\nu-K+\kappa) \frac{dq'_{ii}}{\cos i} \right\}$$

wo p'_{ii} und q'_{ii} zum störenden Planeten die nemliche Beziehung haben, wie p_i und q_i zum gestörten. Integriert man diese Gleichungen mit alleiniger Rücksicht auf die erste Potenz der störenden Kraft, so geben sie in Folge des Vorhergehenden

$$\delta P = -\cos \frac{1}{2} I \left\{ \frac{\delta p_i + \kappa_i}{\cos(i)} + \frac{\delta p'_{ii} + \kappa'_{ii}}{\cos(i)} \right\}$$

$$\delta Q = \cos \frac{1}{2} I \left\{ \frac{\delta q_i + \sigma_i}{\cos(i)} + \frac{\delta q'_{ii} + \sigma'_{ii}}{\cos(i)} \right\}$$

$$\delta K = \frac{1}{2} Ig \frac{1}{2} I \left\{ \frac{\delta p_i + \kappa_i}{\cos(i)} + \frac{\delta p'_{ii} + \kappa'_{ii}}{\cos(i)} \right\}$$

wo κ'_{ii} und σ'_{ii} gleich Null gemacht werden müssen, wenn man die rein elliptischen Elemente i_0 und θ_0 des störenden Planeten angewandt hat, sonst aber den Größen κ und σ völlig analog sind. Diese Ausdrücke für δP , δQ und δK sind hinreichend, um alle von diesen Größen abhängenden Störungen zweiter Ordnung in Bezug auf die Massen in z , ω , p und q zu erhalten, und wegen der Kleinheit der Breitenstörungen aller Planeten, werden sie in jedem Falle hinreichende Genauigkeit gewähren. Das anzuwendende Verfahren übrigens, wenn die Approximationen weiter fortgeführt werden müßten, besteht darin, daß man entweder, statt der vorstehenden Gleichungen für dP , dQ und dK die gleichgeltenden der Fundamenta, durch die störende Kraft unmittelbar ausgedrückten, bis auf Größen von der Ordnung des Quadrats der störenden Kraft incl. entwickelt und integriert, und somit genauere Werthe von δP , δQ und δK ermittelt, oder daß man die obigen Gleichungen bis auf die Quadrate und Producte von $\delta p_i + \kappa_i$, $\delta q_i + \sigma_i$, etc. incl. entwickelt.

17.

Die Anwendung der im Vorhergehenden entwickelten Ausdrücke für b_i , ξ_i , η_i , κ und σ , besteht nun in Folgendem. Wenn man zum ersten Male die Störungen eines Planeten für die unbestimmte Zeit t berechnen will, und demzufolge die rein elliptischen Elemente desselben nicht kennt, dann verschaffe man sich wenigstens elliptische Elemente desselben, die von den rein elliptischen nur um Größen von der Ordnung der störenden Kraft abweichen. Solche kann man auf mehrere Arten erhalten.

Entweder man berechne aus drei oder mehr Beobachtungen, die nicht zu weit von einander entfernt liegen, aber einander auch nicht allzu nahe liegen dürfen, damit die unvermeidlichen Beobachtungsfehler nicht allzu großen Einfluß aus-

üben, elliptische Elemente. Diese werden im Allgemeinen von den rein elliptischen um Größen von der Ordnung der störenden Kräfte verschieden seyn. Hat man nun mit Zuziehung dieser Elemente die Störungen der ersten Approximation für die unbestimmte Zeit t berechnet, in welchen man vorläufig die von b_i , ξ_i , η_i , κ und σ abhängigen Glieder Null machen muß, dann berechne man daraus für verschiedene Werthe von t , für welche Beobachtungen vorhanden sind, die geocentrischen Längen und Breiten, oder graden Aufsteigungen und Abweichungen, und vergleiche diese mit den vorhandenen Beobachtungen. Aus den sich somit ergebenden Unterschieden ermittle man auf bekannte Art die wahrscheinlichsten Verbesserungen der den Rechnungen zu Grunde gelegten elliptischen Elemente. Addirt man diese Verbesserungen zu diesen Elementen, so ergeben sich die rein elliptischen Elemente bis auf Größen zweiter Ordnung genau, und man hat somit die Incremente δn , δs , $\delta \omega$, δi und $\delta \omega$, vermittelt welcher man durch die Ausdrücke (17), (33) und (35) die Größen b_i , ξ_i , η_i , κ und σ rechnen kann.

Oder man suche sich osculirende Elemente zu verschaffen. Da diese gewiß nur um Größen von der Ordnung der störenden Kraft von den rein elliptischen Elementen verschieden sind, so ist ihre Anwendung jedenfalls sicherer wie die eben beschriebenen, daß sie auch einfacher ist, werde ich sogleich zeigen. Man verlege den Anfangspunkt der Zeit in den Zeitpunkt, für welchen die osculirenden Elemente gelten, so daß man also in diesem Zeitpunkt $t = 0$ hat, und berechne mit diesen Elementen nach den Formeln der Fundamenta die Störungen der ersten Approximation, welchen man die von b_i , ξ_i , η_i , κ und σ abhängigen, im Vorhergehenden erklärten Glieder hinzufügt, aber diese fünf Größen zuerst unbestimmt läßt. Zu ihrer Bestimmung dienen nun die osculirenden Elemente auf folgende Weise.

18.

Bezeichnen wir die osculirenden Elemente mit a , n , e , ω , i und θ (das sechste Element, die mittlere Anomalie zur Zeit $t = 0$ brauchen wir gar nicht hier) und die rechtwinklichen Coordinaten des Planeten zur Zeit $t = 0$ mit x , y und z , dann haben wir erstens

$$x = r \cos b \cos(i-\theta) = r \cos(f+\omega)$$

$$y = r \cos b \sin(i-\theta) = r \cos i \sin(f+\omega)$$

$$z = r \sin b = r \sin i \sin(f+\omega)$$

Andererseits haben wir aber auch durch (30), wenn wir in die berechneten Störungen $t = 0$ substituiren,

$$\begin{aligned}x &= \bar{r} c^w \cos(\bar{f} + w) \cos u - \bar{r} c^w \cos i \sin(\bar{f} + w) \sin u \\&\quad + \bar{r} c^w \delta s \left\{ \frac{\delta p_{11}}{2 \cos^3 i} + \frac{\sin i}{2 \cos^3 i} \delta p_{11} \delta q_{11} + \text{etc.} \right\} \cos u + \bar{r} c^w \delta s \left\{ \epsilon g i + \frac{\delta q_{11}}{2 \cos^3 i} + \frac{\sin i}{2 \cos^3 i} \delta q_{11}^2 + \text{etc.} \right\} \sin u \\y &= \bar{r} c^w \cos(\bar{f} + w) \sin u + \bar{r} c^w \cos i \sin(\bar{f} + w) \cos u \\&\quad + \bar{r} c^w \delta s \left\{ \frac{\delta p_{11}}{2 \cos^3 i} + \frac{\sin i}{2 \cos^3 i} \delta p_{11} \delta q_{11} + \text{etc.} \right\} \sin u - \bar{r} c^w \delta s \left\{ \epsilon g i + \frac{\delta q_{11}}{2 \cos^3 i} + \frac{\sin i}{2 \cos^3 i} \delta q_{11}^2 + \text{etc.} \right\} \cos u \\z &= \bar{r} c^w \sin i \sin(\bar{f} + w) + \bar{r} c^w \delta s.\end{aligned}$$

Da nun die osculirenden Elemente den Ort des Planeten und die Geschwindigkeit desselben für die Zeit $t = 0$ darstellen, und die berechneten Störungen die nemliche Eigenschaft haben müssen, so müssen nicht nur die vorstehenden doppelten Werthe der Coordinaten x , y und z , sondern auch die daraus hervorgehenden Werthe von $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ und $\frac{dz}{dt}$ einander einzeln gleich seyn, und diese sind die Bedingungen, wodurch wir unsere unbekannten Größen b , ξ , η , α und σ bestimmen müssen.

Da die Differentiale der osculirenden Elemente, wenn man sie in die Differentiale der rechtwinklichen Coordinaten substituirt, sich gegenseitig aufheben müssen, und im zweiten System von Werthen derselben Coordinaten das nemliche in Bezug auf die Differentiale von δp_{11} und δq_{11} statt findet, so brauchen wir bei der Differentiation des ersten Systems nicht auf die Veränderlichkeit der elliptischen Elemente, und bei der des zweiten Systems, in welchem jedenfalls die elliptischen Elemente constant sind, nicht auf die Veränderlichkeit von δp_{11} und δq_{11} , Rücksicht zu nehmen. Hiemit und weil $\delta p_{11} = 0$ und $\delta q_{11} = 0$ auch $u = 0$ macht, erkennt man leicht, und ohne die Differentiation der obigen Formeln auszuführen, daß die eben ausgesprochenen Bedingungen auf folgende Gleichungen führen:

$$\begin{aligned}\delta p_{11} &= 0 \\ \delta q_{11} &= 0 \\ \bar{f} &= f \\ \frac{d\bar{f}}{dt} &= \frac{df}{dt} \\ r &= \bar{r} c^w \\ \frac{dr}{dt} &= \frac{d(\bar{r} c^w)}{dt}\end{aligned}$$

Nennen wir (δp_{11}) den Werth von δp_{11} für $t = 0$, und nach Abzug des rein elliptischen Werthes α von δp_{11} , und geben wir (δq_{11}) in Bezug auf δq_{11} die nemliche Bedeutung, dann geben uns die beiden ersten Bedingungsgleichungen sogleich streng

$$\begin{aligned}\alpha &= -(\delta p_{11}) \\ \sigma &= -(\delta q_{11})\end{aligned}$$

$$\text{Es ist ferner } \frac{d\bar{f}}{dt} = \frac{a^2 n \sqrt{(1-e^2)}}{\bar{r}^3} \frac{dz}{dt}, \text{ und } \frac{df}{dt} = \frac{a^2 n \sqrt{(1-e^2)}}{r^3}.$$

Die Bedingung $\bar{f} = f$ giebt aber $r = \bar{r}$, und hiemit gehen die drei Bedingungsgleichungen in

$$\frac{dz}{dt} = 1, \quad w = 0, \quad \frac{dw}{dt} = 0$$

über. Aus diesen werde ich gleichfalls b , ξ , und η , streng ableiten. Aus den Fundamentis haben wir für Planeten streng

$$\begin{aligned}\frac{dz}{dt} &= 1 + [\overline{W}] + (1 - e^w)^3 \frac{(h)}{h} \\ \frac{dw}{dt} &= -\frac{1}{2} n e^w \left[\frac{d\overline{W}}{dy} \right] \\ \frac{dz}{dt} &= \frac{(h)}{h} e^{-2w}.\end{aligned}$$

Diese verwandeln sich durch die eben gegebenen Bedingungsgleichungen in

$$[\overline{W}] = 0, \quad \left[\frac{d\overline{W}}{dy} \right] = 0, \quad \frac{(h)}{h} = 1$$

welche letztere auch

$$2 \frac{h}{(h)} - \frac{(h)}{h} = 1$$

giebt. Nun ist aber zufolge der Art. 5 und 10 dieser Abhandlung, und wegen $\bar{f} = f$ der rein elliptische Werth von $[\overline{W}] =$

$$-b, + 2\xi, \left(\frac{r}{a} \cos f + \frac{1}{2} e \right) - 2\eta, \frac{r}{a} \sin f$$

und der rein elliptische Werth von $2 \frac{h}{(h)} - \frac{(h)}{h} - 1 =$

$$-b, + 3e\xi.$$

Hiemit ergibt sich durch die Differentiation der rein elliptische Werth von $\left[\frac{d\overline{W}}{dy} \right] =$

$$-2\xi, \frac{\sin f}{\sqrt{(1-e^2)}} - 2\eta, \frac{\cos f + e}{\sqrt{(1-e^2)}}.$$

Nennen wir daher $([\overline{W}])$, $\left(\left[\frac{d\overline{W}}{dy} \right] \right)$, $\left(\frac{h}{(h)} \right)$ und $\left(\frac{(h)}{h} \right)$ die Werthe jener Größen für $t = 0$, und nachdem darin b , ξ , und η , gleich Null gemacht worden sind, so bekommen wir

$$0 = -b_r + 2\xi_r \left(\frac{r}{a} \cos f + \frac{1}{2}e \right) - 2\eta_r \frac{r}{a} \sin f + ([\overline{W}])$$

$$0 = -b_r + 3e\xi_r + 2\left(\frac{h}{h}\right) - \left(\frac{h}{h}\right) - 1$$

$$0 = -2\xi_r \frac{\sin f}{\sqrt{(1-e^2)}} - 2\eta_r \frac{\cos f + e}{\sqrt{(1-e^2)}} + \left(\left[\frac{d\overline{W}}{dy}\right]\right)$$

wo f und r sich auch auf den Zeitpunkt $t = 0$ beziehen. Die Differenz der ersten und zweiten dieser giebt uns

$$0 = 2\xi_r \frac{r}{a} \cos f - 2\eta_r \frac{r}{a} \sin f + ([\overline{W}]) - 2\left(\frac{h}{h}\right) + \left(\frac{h}{h}\right) + 1$$

aus dieser und der dritten ziehen wir

$$\eta_r = \left(\left[\frac{d\overline{W}}{dy}\right]\right) \frac{r \cos f}{2a\sqrt{(1-e^2)}} + \left\{ ([\overline{W}]) - 2\left(\frac{h}{h}\right) + \left(\frac{h}{h}\right) + 1 \right\} \frac{\sin f}{2(1-e^2)}$$

$$\xi_r = \left(\left[\frac{d\overline{W}}{dy}\right]\right) \frac{r \sin f}{2a\sqrt{(1-e^2)}} - \left\{ ([\overline{W}]) - 2\left(\frac{h}{h}\right) + \left(\frac{h}{h}\right) + 1 \right\} \frac{\cos f + e}{2(1-e^2)}$$

und wenn man diese Werthe in die erste substituirt, bekommt man

$$b_r = \left(\left[\frac{d\overline{W}}{dy}\right]\right) \frac{3re \sin f}{2a\sqrt{(1-e^2)}} - \left\{ ([\overline{W}]) - 2\left(\frac{h}{h}\right) + \left(\frac{h}{h}\right) + 1 \right\} \frac{2+e^2+3e \cos f}{2(1-e^2)} + ([\overline{W}])$$

Diese drei Gleichungen enthalten in Verbindung mit den eben gefundenen

$$x = -(\delta p_r)$$

$$\sigma = -(\delta q_r)$$

die strenge Auflösung unserer Aufgabe. Beschränken wir die Werthe von b_r , ξ_r und η_r auf die erste Potenz der störenden Kräfte, so werden sie etwas einfacher. Wir haben hieftir aus den Fundamentis

$$\left(\frac{h}{h}\right) = 1 + \left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 2(\omega)$$

$$b_r = -3 \frac{re \sin f}{an\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\omega}{dt}\right) - \frac{2+e^2+3e \cos f}{1-e^2} \left\{ 2\left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 3(\omega) \right\} + \left(\frac{d\delta z}{dt}\right)$$

$$\xi_r = -\frac{r \sin f}{an\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\omega}{dt}\right) - \frac{\cos f + e}{1-e^2} \left\{ 2\left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 3(\omega) \right\}$$

$$\eta_r = -\frac{r \cos f}{an\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\omega}{dt}\right) + \frac{\sin f}{1-e^2} \left\{ 2\left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 3(\omega) \right\}$$

$$x = -(\delta p_r)$$

$$\sigma = -(\delta q_r).$$

Nachdem die Störungen der ersten Approximation berechnet worden sind, rechnet man b_r , ξ_r , η_r , x und σ nach diesen Formeln. Sollte nun nach Vollendung der Berechnung der Störungen der zweiten Approximation eine Verbesserung der Werthe von b_r , etc. nöthig erscheinen, so muß man nach den obigen strengen Formeln neue Werthe derselben berechnen, doch wird dieser Fall in unserm Planetensystem wohl nie eintreten können. Will man hierauf die rein elliptischen Elemente kennen lernen, so findet man sie durch die Gleichungen des Art. 7 und durch (36).

Die Größen b_r , ξ_r , etc. können auf keinen Fall viel größer werden wie der größte der übrigen Störungscoefficienten, sie

wo $\left(\frac{d\delta z}{dt}\right)$ und (ω) sich ebenfalls auf die Zeit $t = 0$, und $b_r = \xi_r = \eta_r = 0$ beziehen. Hieraus folgt

$$\left(\frac{h}{h}\right) = 1 - \left(\frac{d\delta z}{dt}\right) - 2(\omega)$$

also

$$-2\left(\frac{h}{h}\right) + \left(\frac{h}{h}\right) + 1 = 3\left(\frac{d\delta z}{dt}\right) + 6(\omega)$$

Ferner ist

$$([\overline{W}]) = \left(\frac{d\delta z}{dt}\right), \quad \left(\left[\frac{d\overline{W}}{dy}\right]\right) = -\frac{2}{n}\left(\frac{d\omega}{dt}\right)$$

also

werden in den meisten Fällen kleiner seyn. Wenn daher überhaupt die Störungen der zweiten Approximation merklich sind, so kostet es wenig oder keine Mühe mehr, die Glieder, welche von b_r , ξ_r , etc. abhängen, mit zu berücksichtigen. Sind aber die Störungen überhaupt nicht so groß, daß die Glieder der zweiten Approximation merklich werden können, so werden jene auch in dieser Approximation nichts merkliches geben können, und man kann alsdann die Berechnung von b_r , ξ_r , etc. nach den obigen Formeln unterlassen, und diese Größen so bestimmen, wie ich in den Fundamentis angegeben habe.

19.

Nehmen wir an, daß die Störungen überhaupt und unter diesen auch b , ξ , η , x und σ so merklich seyn, daß die vom Quadrate der störenden Kräfte abhängigen Störungen berechnet werden müssen, so bedingt, wie im Vorhergehenden dargethan worden ist, das Vorhandenseyn dieser fünf Größen zwar keine Ausnahme in den anzuwendenden Formeln und sonstigen Vorschriften, und es verursachen auch die vier Größen ξ , η , x und σ keine Unbequemlichkeiten oder keinen Nachtheil weder in Bezug auf die Arbeit noch auf das Resultat, anders verhält es sich aber mit der Größe b . Nachdem, wenn n wie im vorigen Artikel die osculirende mittlere Bewegung für den Zeitpunkt $t = 0$ bedeutet, in der ersten Approximation für n der Werth $n_0 + c$ zu Grunde gelegt worden ist, wird die Berechnung der Störungen dieser Approximation ein Glied von der Form nkt , wo k constant ist, erzeugen, diesem fügt der durch die Ausdrücke des vorigen Artikels zu berechnende Werth von b , das Glied $-nb_1t$ hinzu, so daß man nach diesem bekommt

$$n = n_0(1 + k - b_1)t + c + \text{periodischen Gliedern.}$$

Das in der zweiten Approximation anzuwendende Increment $n\delta$ von n enthält also außer den periodischen Gliedern das Glied

$$n(k - b_1)t$$

Dieses verursacht nun zwar keine Ausnahme von den allgemeinen Vorschriften für die Berechnung der Störungen der zweiten Approximation, es bewirkt aber, daß nachher die Säcularänderungen der Störungscoefficienten größer erscheinen, wie sie wirklich sind, da es durch andere Wahl der der Störungsrechnung zu Grunde gelegten mittleren Bewegung möglich wird, dieses Glied, und somit auch die daraus entstehenden Säcularänderungen der Störungscoefficienten gleich Null zu machen. Es verursacht ferner, daß die in den Ausdrücken für \bar{f} und \bar{r} nachher anzuwendende mittlere Bewegung nicht der vollständige Werth des mit der Zeit multiplicirten Gliedes in n ist, und daß die in dem rein elliptischen Theile dieser Ausdrücke anzuwendende große Halbachse nicht aus diesem Gliede vermittelt des dritten Keplerschen Gesetzes gefolgert werden kann.

Diese Unbequemlichkeiten, welche die Anwendung der osculirenden mittleren Bewegung für die Zeit $t = 0$ zur Berechnung der Störungen verursacht, können stets vermieden werden, wenn der Planet, dessen Störungen man zum ersten Male für die unbestimmte Zeit t berechnen will, schon eine nicht ganz geringe Zeit vorher beobachtet worden ist. Sey L dessen osculirende mittlere Länge für die Zeit $t = 0$, also

$$L = c + \omega + \theta$$

und L' dessen mittlere Länge für irgend eine andere, mög-

lichst weit von $t = 0$ entfernt liegende Zeit, die ich T nennen will, und für welche man auch osculirende Elemente, oder wenigstens Elemente kennt, die einigen in der Nähe von T liegenden Beobachtungen möglichst genügen; setzt man nun

$$\frac{i.360^\circ + L' - L}{T} = n,$$

wo i die Anzahl der im Zeitintervall T vollführten ganzen Umläufe bedeutet, so ist sehr nahe

$$n = n_0(1 + k - b_1)$$

und diese Gleichung findet um so genauer statt, je größer T ist. Aber schon bei mäßig großem Werthe dieses Zeitintervalls wird diese Gleichung so nahe statt finden, daß der übrig bleibende Unterschied bei der Berechnung der Störungen keine merkliche Wirkung äußern kann. Die durch den Ausdruck

$$\frac{i.360^\circ + L' - L}{T}$$

berechnete mittlere Bewegung n , kann also unbedingt für den vollständigen mit t multiplicirten Coefficienten in n, x angesehen werden, und man muß, wenn man bei der Berechnung der Störungen n , und die hieraus durch die Gleichung

$$a^3 n^2 = x(M + m)$$

folgende große Halbachse a , zu Grunde gelegt hat, der Größe W statt b , die Constante b_1 hinzufügen, und diese so bestimmen, daß

$$b_1 = k$$

werde, wo k die nemliche Bedeutung hat, wie zu Anfang dieses Artikels. Hiemit bleibt, wie ursprünglich bedingt wurde, auch nach der Berechnung der Störungen

$$n, x = n_0 t + c + \text{periodischen Gliedern,}$$

und die oben erwähnten von einem Theile der mittleren Bewegung herrührenden Säcularänderungen der Störungscoefficienten, so wie die übrigen dort bezeichneten Unbequemlichkeiten fallen weg.

Es ist daher bei der ersten Berechnung der Störungen eines Planeten für die unbestimmte Zeit t am vortheilhaftesten sich zwar der osculirenden Elemente c , ω , i und θ desselben zu bedienen, aber statt des osculirenden Elements n und der aus diesem folgenden großen Halbachse a , die mittlere Bewegung n , und die daraus vermittelt des dritten Keplerschen Gesetzes sich ergebende große Halbachse a , anzuwenden.

Dies vorausgesetzt bleibt noch zu untersuchen übrig, ob nicht durch diese Annahme die im vorigen Artikel für die Constanten b_1 , ξ , η , x und σ gegebenen Ausdrücke eine Veränderung erleiden. Es ist an sich klar, daß die dort gegebenen doppelten Ausdrücke für die rechtwinklichen Coordinaten x , y und z , sowohl wie die aus denselben folgenden Ausdrücke für die ersten Differentiale derselben in Bezug auf

die Zeit auch jetzt noch einander gleich seyn müssen. Deshalb, und weil diese Ausdrücke das Element n , oder a , nicht explicite enthalten, finden immer noch die obigen Bedingungengleichungen

$$f = \bar{f}; \quad \frac{df}{dt} = \frac{d\bar{f}}{dt}; \quad r = \bar{r} e^{\sigma}; \quad \frac{dr}{dt} = \frac{d\bar{r} e^{\sigma}}{dt}; \quad \delta p_{11} = 0; \quad \delta q_{11} = 0$$

statt. Es ist ohne Weiteres deutlich, daß die beiden letzten dieser die nemlichen Gleichungen für x und σ geben müssen, wie im vorigen Artikel, und wir brauchen uns daher hier nur mit den vier ersten zu beschäftigen. Wir haben jetzt

$$\frac{df}{dt} = n \frac{a^2}{r^3} \sqrt{1-e^2}; \quad \frac{d\bar{f}}{dt} = n \frac{a^2}{\bar{r}^3} \sqrt{1-e^2} \left(\frac{dz}{dt} \right)$$

$$r = \frac{a(1-e^2)}{1+e \cos f}; \quad \bar{r} = \frac{a_1(1-e^2)}{1+e \cos f}$$

Hieraus und weil $f = \bar{f}$ ist, folgt für die Zeit $t = 0$,

$$\frac{r}{a} = \frac{\bar{r}}{a_1}; \quad \left(\frac{dz}{dt} \right) = \frac{n}{n_1}; \quad e^{\sigma} = \frac{a}{a_1}$$

Da ferner

$$\frac{dr}{ds} = \frac{na}{\sqrt{1-e^2}} e \sin f; \quad \frac{d\bar{r}}{ds} = \frac{n_1 a_1}{\sqrt{1-e^2}} e \sin \bar{f} \left(\frac{ds}{dt} \right)$$

ist, so giebt die vierte Bedingungengleichung, nemlich

$$\frac{1}{r} \frac{dr}{dt} = \frac{1}{\bar{r}} \frac{d\bar{r}}{dt} + \frac{d\omega}{dt}$$

$$b_{11} = \left(\left[\frac{d\bar{W}}{d\gamma} \right] \right) \frac{3re \sin f}{2a\sqrt{1-e^2}} - \left\{ ([\bar{W}]) - 2 \left(\frac{h}{\bar{b}} \right) + \left(\frac{h}{h} \right) + 1 \right\} \frac{2+e^2+3e \cos f}{2(1-e^2)} + ([\bar{W}]) + \left(1 + 2 \sqrt{\frac{n}{n_1}} \right) \left(\sqrt{\frac{n_1}{n}} - 1 \right)$$

oder näherungsweise, wenn wir auch in dem letzten Gliede nur die erste Potenz des Unterschiedes zwischen n , und n berücksichtigen,

$$b_{11} = -3 \frac{re \sin f}{an\sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d\omega}{dt} \right) - \frac{2+e^2+3e \cos f}{1-e^2} \left\{ 2 \left(\frac{d\delta s}{dt} \right) + 3(\omega) \right\} + \left(\frac{d\delta s}{dt} \right) + \frac{n_1}{n}$$

Diese Ausdrücke für b_{11} sind in diesem Falle Bedingungengleichungen, durch welche man erkennen kann, wie nahe die aus den beiden mittleren Längen L und L' abgeleitete mittlere Bewegung n , der Forderung $b_{11} = k$ genügt.

Ueber die unabhängigen Elemente der Fundamenta.

20.

Es ist schon im Art. 10 erwähnt worden, daß die Elemente \mathcal{Z} , \mathcal{T} und Ψ drei unabhängige Elemente der Fundamenta sind, die außerdem nöthigen zwei unabhängigen Elemente des Körpers m sind p und q , und es werden also die Störungen, oder mit anderen Worten, es wird der Ort des Körpers m durch Hilfe der fünf unabhängigen Elemente \mathcal{Z} , \mathcal{T} , Ψ , p und q bestimmt, während er ursprünglich von sechs Elementen abhängt. Gleichermassen wird der Ort des

wie im vorigen Artikel

$$\frac{d\omega}{dt} = 0$$

Substituiren wir nun die oben gefundenen Gleichungen in die folgenden

$$\frac{dz}{dt} = 1 + [\bar{W}] + (1-e^2) \frac{h}{h}; \quad \frac{dz}{dt} = \frac{h}{h} e^{\sigma}$$

so ergeben sich mit Zuziehung der Gleichung $a^2 n_1^2 = a^2 n^2$,

$$0 = [\bar{W}] + 1 + \frac{a_1 n_1}{a n} \left(1 - 2 \frac{a_1}{a} \right)$$

$$0 = \frac{h}{h} - 2 \frac{h}{h} - \frac{a_1 n_1}{a n} \left(1 - 2 \frac{a_1}{a} \right)$$

also

$$0 = [\bar{W}] - 2 \frac{h}{h} + \frac{h}{h} + 1$$

wie im vorigen Artikel, und eben so giebt $\frac{d\omega}{dt} = 0$

$$\left[\frac{d\bar{W}}{d\gamma} \right] = 0$$

wie dort. Es folgt hieraus sogleich, daß die im vorigen Artikel für ξ , und η , gegebenen Ausdrücke unverändert bleiben, der rechten Seite aber der strengen Gleichung für b_{11} , welche jetzt b_{11} giebt, die GröÙe $1 + \frac{a_1 n_1}{a n} \left(1 - 2 \frac{a_1}{a} \right)$, oder wenn man a , und a eliminiert, $\left(1 + 2 \sqrt{\frac{n}{n_1}} \right) \left(\sqrt{\frac{n_1}{n}} - 1 \right)$ hinzugefügt werden muß. Wir haben also strenge

Körpers m' durch die fünf Elemente \mathcal{Z}' , \mathcal{T}' , Ψ' , p' und q' bestimmt, und so ferner für jeden vorhandenen Körper. Die Elimination des sechsten Elements für jeden Körper habe ich durch die Eigenschaft der Störungsfunktion bewirkt, vermöge welcher ihr Differential in Bezug auf die darin enthaltenen sechs unabhängigen Elemente jedes Körpers gleich Null ist. So viel ich weiß hat niemand außer mir diese Elimination eines Elements ausgeführt. Das Mittel, wodurch ich sie ausführe, ist sehr einfach, es ist die Differentiation des Quotienten $\left(\frac{d\mathcal{Z}'}{dt} \right) : \left(\frac{d\mathcal{Z}}{dt} \right)$ nach τ , dadurch fällt ohne Weiteres das sechste Element, die mittlere Länge oder mittlere Anomalie für den Anfang der Zeit, aus den Formeln heraus. Es ist unmöglich mehr wie Ein Element für jeden vorhandenen Körper zu eliminiren, denn es sind gar keine Relationen vorhanden, durch welche man dieses bewirken könnte.

Die Ausdrücke der Fundamenta für die Störungen eines jeden Körpers, oder mit anderen Worten für die obigen fünf

Elemente, sind Functionen von acht veränderlichen Größen, während ursprünglich diese Ausdrücke Functionen von neun veränderlichen Größen sind, nemlich Functionen von den sechs unabhängigen Elementen des gestörten, und den drei Coordinaten des störenden Körpers. Also auch in dieser Beziehung habe ich die Elimination Einer Größe für jeden Körper ausgeführt, und habe nicht finden können, daß außer mir jemand diese Elimination ausgeführt hätte. Die acht veränderlichen Größen sind:

für den durch m' gestörten Körper m ,
 $n\delta z, \omega, S+s, \delta P, \delta Q, \delta K, n'\delta z', \omega'$
 für den durch m'' gestörten Körper m ,
 $n\delta s, \omega, S+s, \delta P', \delta Q', \delta K'', n''\delta s'', \omega''$
 für den durch m'' gestörten Körper m' ,
 $n'\delta s', \omega', S'+s', \delta P'', \delta Q'', \delta K''', n'''\delta s''', \omega'''$
 für den durch m gestörten Körper m' ,
 $n'\delta s', \omega', S'+s', \delta P, \delta Q, \delta K, n\delta z, \omega$
 für den durch m gestörten Körper m'' ,
 $n''\delta s'', \omega'', S''+s'', \delta P', \delta Q', \delta K'', n\delta s, \omega$
 für den durch m' gestörten Körper m'' ,
 $n''\delta s'', \omega'', S''+s'', \delta P'', \delta Q'', \delta K''', n'''\delta s''', \omega'''$

und so ferner wenn mehrere Körper vorhanden sind. Im Problem der vier Körper, für welches ich so eben die veränderlichen Größen vollständig hingeschrieben habe, sind zwischen den neun Größen $\delta P, \delta Q$ und δK drei Bedingungsgleichungen, es kommen somit in diesem Problem mit Rücksicht auf diese Bedingungsgleichungen 15 oder 5.3 veränderliche Größen vor, und gleicherweise findet man, daß im Problem von n Körpern $5(n-1)$ veränderliche Größen vorkommen. Das vollständige Problem der drei Körper, nemlich das Problem, in welchem sowohl die Bewegung des Körpers m , von der des Körpers m' , so wie umgekehrt die Bewegung dieses von der jenes Körpers als wesentlich abhängig betrachtet werden muß, erleidet in Bezug hierauf eine Ausnahme, denn in diesem Problem ist die Zahl der veränderlichen Größen im Ganzen nur: $5(3-1)-1=9$, wie aus dem obigen Schema hervorgeht. In der Mondtheorie ist noch eine Reduction zulässig. Diese Theorie ist ein specieller Fall des allgemeinen Problems der drei Körper, denn man kann in derselben die Reaction des Mondes auf die Sonne als ursprünglich gegeben betrachten, und es bleibt hiernach nur der Ort des Mondes zu ermitteln übrig. Somit kann man δK durch δP eliminiren, und es bleiben daher außer den beiden Coordinaten der Sonne $n'\delta s'$ und ω' nur die fünf veränderlichen Größen $n\delta s, \omega, S+s, \delta P$ und δQ in diesem Problem übrig. Diese sind die veränderlichen Größen, von welchen die Ausdrücke der Fundamenta, nach welchen ich die Mondstörungen berechne, Functionen sind, und es ist unmöglich, die Bestimmung der

Mondstörungen auf eine kleinere Zahl von veränderlichen Größen zurück zu führen.

21.

Es kann interessant seyn die Ausdrücke der unabhängigen Elemente der Fundamenta durch die bekannten elliptischen Elemente kennen zu lernen, und ich werde daher diese Ausdrücke hier ableiten. Aus den Fundamentis geht schon unmittelbar hervor, daß

$$p = \sin i \sin(\chi - \omega)$$

$$q = \sin i \cos(\chi - \omega)$$

wo

$$\chi - \omega = \int \cos i d\theta$$

ist, i die Neigung der Bahn gegen irgend eine beliebig angenommene Fundamental- oder Projectionsebene, und θ die Länge des aufsteigenden Knotens der Bahn mit dieser Ebene bedeutet. Es bedeutet hier ferner ω der Bogen vom Perihel rückwärts bis zu dem eben genannten Knoten, und $d\chi$ die Elementarrotation der Bahn um eine auf derselben senkrecht stehenden Achse.

Die Bedeutung der übrigen unabhängigen Elemente Z, T und Ψ , wofür man auch $Z + \frac{1}{2}eT, T$ und Ψ nehmen kann, läßt sich aus dem hier Vorgetragenen leicht ableiten. Da aber in den darauf sich beziehenden Ausdrücken veränderliche und constante elliptische Elemente unter einander vorkommen werden, so wird nöthig sie durch die Bezeichnung vollständig von einander zu unterscheiden, und ich werde demnach die veränderlichen Elemente durch die bloßen Buchstaben a, n, e, π , und die constanten durch dieselben, aber in Klammern eingeschlossenen Buchstaben bezeichnen.

Die Ausdrücke für die Elemente Z, T und Ψ , oder $Z + \frac{1}{2}eT, T$ und Ψ folgen sogleich aus den oben gefundenen rein elliptischen Werthen $-b$, von $Z, 2\xi$, von T und -2η , von Ψ , wenn wir in den Ausdrücken dieser durch die elliptischen Elemente, die Elemente a_0, n_0, e_0 und π_0 veränderlich und a, n, e und π constant und resp. in $(a), (n), (e)$ und (π) übergehend betrachten. Für die Beziehung der somit entstehenden Ausdrücke zu dem Fall, in welchem die mit der Zeit multiplicirten Glieder fortgeschafft werden müssen, ist bei dieser Verwandlung der Elemente noch die Bewegung des Perihels $(n)\gamma t$ in Betracht zu ziehen. Wir erhalten nun, wenn wir die angezeigte Verwandlung mit den Elementen vornehmen, aus (16)

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{(1-b)^2}{(1-2(e)\xi - (1-(e)^2)\xi^2 - (1-(e)^2)\eta^2)} \\ Z &= -1 - \sigma^2 + 2\sigma^2 - 3(e)\xi\sigma^2 \\ T &= 2\xi\sigma^2 \\ \Psi &= -2\eta\sigma^2 \end{aligned}$$

Die Gleichungen (7) und (9) geben aber nach derselben Verwandlung

$$(1-2(e)\xi-(1-(e)^2)\xi^2-(1-(e)^2)\eta^2)^{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{(1-e^2)}}{\sqrt{(1-(e)^2)}} \\ (1-b)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{n}{(n)}} = \frac{an}{(a)(n)}$$

Wir haben demzufolge

$$\sigma'' = \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \cdot \frac{\sqrt{(1-(e)^2)}}{(a)(n)} = \frac{h}{(h)} \\ \Xi = -1 - \frac{(h)}{h} + 2 \frac{h}{(h)} - 3(e) \frac{h}{(h)} \xi \\ \Upsilon = 2 \frac{h}{(h)} \xi \\ \Psi = -2 \frac{h}{(h)} \eta$$

Die Gleichungen (6) geben

$$\xi = \frac{e}{1-(e)^2} \cos(\pi - \pi_0) - \frac{(e)}{1-(e)^2} \\ \eta = \frac{e}{1-(e)^2} \sin(\pi - \pi_0)$$

wo ich einstweilen den Bogen $\pi - \pi_0$ unverändert gelassen habe. Um den Bogen zu ermitteln, welcher hier nach der angezeigten Verwandlung der Elemente für $\pi - \pi_0$ substituiert werden muß, ist nöthig, daß wir zum Ursprung desselben zurückgehen. Dieser ist die Gleichung (3), welche nach der

$$\left. \begin{aligned} \Xi &= -1 - \frac{(h)}{h} + 2 \frac{h}{(h)} - 3 \frac{(e)}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \left\{ e \cos(\pi - (n)yt - (\pi)) - (e) \right\} \\ \Upsilon &= \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \left\{ e \cos(\pi - (n)yt - (\pi)) - (e) \right\} \\ \Psi &= \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \sin(\pi - (n)yt - (\pi)) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(37)$$

Für die erste dieser kann man auch nach der Substitution des Werthes von Υ schreiben,

$$(38) \dots\dots \Xi + \frac{3}{2}(e)\Upsilon = -1 - \frac{(h)}{h} + 2 \frac{h}{(h)}$$

welche mit der im Art. 10 auf anderem Wege gefundenen Gleichung (18) übereinstimmt. Man kann in diesem Ausdrucke die GröÙe erster Ordnung leicht von denen zweiter Ordnung absondern, denn es ist identisch

$$\frac{h}{(h)} + \frac{(h)}{h} = 2 - \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right) \left(\frac{(h)}{h} - 1 \right)$$

also erhalten wir

$$\Xi + \frac{3}{2}(e)\Upsilon = -3 \left(\frac{(h)}{h} - 1 \right) - 2 \left(\frac{(h)}{h} - 1 \right) \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right)$$

oder

$$\Xi + \frac{3}{2}(e)\Upsilon = 3 \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right) + \left(\frac{(h)}{h} - 1 \right) \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right)$$

Ich füge hinzu, daß $\frac{(h)}{h}$ der Quadratwurzel aus dem Parameter proportional ist.

Verwandlung von τ in t folgendermaßen gestellt werden kann;

$$\pi - \pi_0 = \bar{f}_0 - \bar{f}$$

Nehmen wir in der rechten Seite dieser die Verwandlung der Elemente vor, so ergibt sich

$$\pi - \pi_0 = f - \bar{f}$$

wo f die mit den veränderlichen elliptischen Elementen, und \bar{f} die mit den constanten elliptischen Elementen und den Störungen der mittleren Länge zu berechnende wahre Anomalie ist. Nennen wir aber nun, wie oben, v , den vom Radius Vector durchlaufenen Bogen, dann ist einestheils

$$v = f + \pi$$

wo π veränderlich ist, und andernteils

$$v = \bar{f} + (n)yt + (\pi)$$

wo (π) constant ist. Also

$$f - \bar{f} = -(\pi - (n)yt - (\pi))$$

Somit ergibt sich

$$\pi - \pi_0 = -(\pi - (n)yt - (\pi))$$

und hiemit

$$\Xi = \frac{e}{1-(e)^2} \cos(\pi - (n)yt - (\pi)) - \frac{(e)}{1-(e)^2} \\ \eta = \frac{e}{1-(e)^2} \sin(\pi - (n)yt - (\pi))$$

wenn wir diese Werthe in die obigen Ausdrücke für Ξ , Υ und Ψ substituiren, so bekommen wir

Also die drei einfachen Gruppen von theils veränderlichen und theils constanten elliptischen Elementen

$$3 \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right) + \left(\frac{(h)}{h} - 1 \right) \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right)$$

oder statt dessen $2 \frac{h}{(h)} - \frac{(h)}{h} - 1$;

$$\frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \left\{ e \cos(\pi - (n)yt - (\pi)) - (e) \right\};$$

und $\frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \sin(\pi - (n)yt - (\pi))$

besitzen die Eigenschaft, daß man durch dieselben die Störungen der Länge in der Bahn vollständig darstellen kann, obgleich diese Länge Function von vier elliptischen Elementen ist. Durch die beiden letzten derselben lassen sich die Störungen des Radius Vectors vollständig darstellen, obgleich der Radius Vector Function von drei elliptischen Elementen ist. Diese drei Gruppen besitzen ferner die Eigenschaft, daß sie, wenn man von den gegenseitigen Neigungen der Bahn des

gestörten und der Bahnen der störenden Körper, so wie von den Coordinaten der letzteren absieht, Functionen von nur drei vom gestörten Körper abhängigen veränderlichen Größen sind.

Nämlich Functionen von $n\delta z$, ω und $S + s$ oder $\frac{(h)}{h}$. Man

kann ferner durch dieselben die Differentiale der Störungen der mittleren Länge und des Logarithmus des Radius Vectors in endlicher Form darstellen, denn es ist aus den Fundamentis strenge

$$\frac{dz}{dt} = 1 + [\overline{W}] + (1 - e^2)^2 \frac{(h)}{h} - \frac{\gamma}{\sqrt{(1 - (e^2))}} \frac{\bar{r}^2}{(a)^2}$$

$$\frac{1}{(n)} \frac{d\omega}{dt} = -\frac{1}{2} e^2 \left[\frac{d\overline{W}}{d\gamma} \right] + \frac{1}{2} \frac{\gamma}{\sqrt{(1 - (e^2))}} \frac{d\bar{r}^2}{(a)^2 dz}$$

wo

$$[\overline{W}] = (\Xi + \frac{1}{2}(e)\Upsilon) + \Upsilon \frac{\bar{r}}{(a)} \cos \bar{f} + \Psi \frac{\bar{r}}{(a)} \sin \bar{f}$$

und

$$\left[\frac{d\overline{W}}{d\gamma} \right] = -\Upsilon \frac{\sin \bar{f}}{\sqrt{(1 - (e^2))}} + \Psi \frac{\cos \bar{f} + (e)}{\sqrt{(1 - (e^2))}}$$

ist. Es entspringt hieraus unter andern eine bequeme Methode die Störungen von Cometen u. s. w. durch mechanische Quadraturen zu berechnen, worüber ich ein andermal das Nähere

bekannt machen werde. Weiter unten werde ich Gelegenheit haben, noch andere Functionen der Länge und des Radius durch endliche und zum Theil lineariache Functionen dieser drei Elemente auszudrücken

22.

So wie wir oben die Elemente Ξ , Υ und Ψ durch die veränderlichen elliptischen Elemente ausgedrückt haben, ebenso können wir auch diese durch jene ausdrücken. Die Gleichung (38) giebt eine quadratische Gleichung für $\frac{(h)}{h}$ oder $\frac{h}{(h)}$ aus welcher sich

$$\left. \begin{aligned} \frac{(h)}{h} &= \frac{-1 + \Xi + \frac{1}{2}(e)\Upsilon - \sqrt{((1 + \Xi + \frac{1}{2}(e)\Upsilon)^2 + 8)}}{2} \\ \frac{h}{(h)} &= \frac{1 + \Xi + \frac{1}{2}(e)\Upsilon + \sqrt{((1 + \Xi + \frac{1}{2}(e)\Upsilon)^2 + 8)}}{4} \end{aligned} \right\} \dots (39)$$

ergiebt. Die zweite und dritte der Gleichungen (37) geben ohne Mühe

$$e \cos(\pi - (n)yt - (\pi)) = (e) + \frac{1}{2}(1 - (e^2)) \frac{h}{(h)} \Upsilon$$

$$e \sin(\pi - (n)yt - (\pi)) = \frac{1}{2}(1 - (e^2)) \frac{h}{(h)} \Psi,$$

woraus

$$e = \sqrt{(e)^2 + (e)(1 - (e^2)) \frac{h}{(h)} \Upsilon + \frac{1}{4}(1 - (e^2))^2 \frac{h^2}{(h)^2} \Upsilon^2 + \frac{1}{4}(1 - (e^2))^2 \frac{h^2}{(h)^2} \Psi^2}$$

$$e \cos(\pi - (n)yt - (\pi)) = \frac{(1 - (e^2)) \frac{h}{(h)} \Upsilon}{2(e) + (1 - (e^2)) \frac{h}{(h)} \Upsilon}$$

folgt. Aus der ersten Gleichung (37) ziehen wir den Werth von $\frac{(a)}{a}$ auf folgende Art. Erheben wir die zweite und dritte derselben Gleichungen ins Quadrat, so bekommen wir

$$-8 \frac{h^2}{(h)^2} \frac{(e) \cos(\pi - (n)yt - (\pi))}{(1 - (e^2))^2} = \Upsilon^2 + \Psi^2 - 4 \frac{h^2}{(h)^2} \frac{e^2}{(1 - (e^2))^2} - 4 \frac{h^2}{(h)^2} \frac{(e)^2}{(1 - (e^2))^2}$$

eliminiren wir hiemit $\cos(\pi - (n)yt - (\pi))$ aus dem Werthe von Ξ , so ergiebt sich

$$\frac{h}{(h)} \Xi = -\frac{h}{(h)} - 1 + 2 \frac{h^2}{(h)^2} - \frac{h^2}{(h)^2} \frac{e^2}{1 - (e^2)} + \frac{h^2}{(h)^2} \frac{(e)^2}{1 - (e^2)} + \frac{1}{2}(1 - (e^2)) \{ \Upsilon^2 + \Psi^2 \}$$

aber es ist identisch

$$\frac{h}{(h)} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{h^2}{(h)^2} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right)^2$$

Hiermit geht der vorstehende Ausdruck in

$$\frac{h}{(h)} \Xi = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right)^2 + \frac{h^2}{(h)^2} \frac{(1 - e^2)}{(1 - (e^2))} + \frac{1}{2}(1 - (e^2)) \{ \Upsilon^2 + \Psi^2 \}$$

über. Da nun

$$\frac{h^2(1 - e^2)}{(h)^2(1 - (e^2))} = \frac{(a)}{a}$$

ist, so ergiebt sich hieraus

$$\frac{(a)}{a} = 1 + \frac{1}{2} \Xi - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right)^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right) \Xi - \frac{1}{2}(1 - (e^2)) \{ \Upsilon^2 + \Psi^2 \}.$$

Diese Ausdrücke für e , $tg(\pi - (n)y - (\pi))$ und $\frac{(a)}{a}$ enthalten außer den unabhängigen Elementen Ξ , Υ und Ψ noch das abhängige Element $\frac{h}{(h)}$ oder $\frac{(h)}{h}$, diese kann man aber durch die Ausdrücke (39) eliminiren, und somit wird man jene elliptischen Elemente durch Ξ , Υ und Ψ in endlicher Form ausgedrückt erhalten.

23.

Die Richtigkeit der im Vorhergehenden gegebenen Ableitung der Ausdrücke der Elemente Ξ , Υ und Ψ durch die veränderlichen elliptischen Elemente aus den rein elliptischen Werthen $-b$, 2Ξ , und -2Υ derselben bedarf zwar keines weiteren Beweises, da an sich klar ist, daß die rein elliptischen Werthe nicht nur dieser, sondern aller möglichen

Elemente, wenn sie durch die rein elliptischen Elemente ausgedrückt werden, die nemliche Form haben müssen, wie die vollständigen Werthe derselben Elemente, wenn man sie durch die veränderlichen elliptischen Elemente ausdrückt. Um aber von dieser Seite nichts zu wünschen übrig zu lassen, werde ich die obigen Ausdrücke aus den in den Fundamentis gegebenen Ausdrücken für die Differentiale von Ξ , Υ und Ψ direct ableiten. Diese sind schon im Art. 10 angeführt. Nehmen wir davon die zwei ersten, und statt der dritten die dort aus denselben abgeleitete Gleichung (18). Substituiren wir diese vor allen Dingen in das letzte Glied des Ausdrucks für $\frac{d\Psi}{dt}$, dann erhalten wir mit Anwendung der hier eingeführten Bezeichnung der unveränderlichen elliptischen Elemente, und wenn wir $(n)y$ für y schreiben,

$$\begin{aligned} 2(h) \left\{ \left(\frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^3} \cdot \frac{1}{1-(e)^2} \right) \sin f \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) - \frac{(a)}{r} \cos f \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\} &= \frac{d\Psi}{dt} + (n)y\Upsilon + (n)y \frac{2(e)}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \\ 2(h) \left\{ \left(\frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^3} \cdot \frac{1}{1-(e)^2} \right) \cos f \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) + \frac{(a)}{r} \sin f \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\} &= \frac{d\Upsilon}{dt} - (n)y\Psi + \frac{2(e)}{1-(e)^2} \frac{d}{dt} \frac{h}{(h)} \end{aligned} \quad (40)$$

Von der andern Seite sind die *Lagrange'schen* Ausdrücke für die veränderlichen Elemente e und π folgende

$$\begin{aligned} \frac{de}{dt} &= an \frac{1-e^2}{e} \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) - an \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) \\ \frac{d\pi}{dt} &= an \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) \end{aligned}$$

wo e die mittlere Anomalie für $t = 0$ bedeutet. Es ist nun

$$\begin{aligned} \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) \left(\frac{dv}{dc} \right) + r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \frac{dr}{dc} \\ \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) \left(\frac{dv}{d\pi} \right) + r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \frac{dr}{d\pi} \\ \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) \\ \left(\frac{dv}{dc} \right) &= \frac{a}{r^2} \sqrt{1-e^2} = \frac{e}{\sqrt{1-e^2}} \left(\frac{a}{r} + \frac{1}{1-e^2} \right) \cos f + \frac{1}{(1-e^2)^{3/2}}; \quad \left(\frac{dr}{dc} \right) = \frac{e}{\sqrt{1-e^2}} \frac{a}{r} \sin f \\ \left(\frac{dv}{d\pi} \right) &= \left(\frac{a}{r} + \frac{1}{1-e^2} \right) \sin f; \quad \left(\frac{dr}{d\pi} \right) = -\frac{a}{r} \cos f \end{aligned}$$

Hiermit gehen die obigen Ausdrücke über in

$$\begin{aligned} \frac{de}{dt} &= an \sqrt{1-e^2} \left\{ \left(\frac{a}{r} + \frac{1}{1-e^2} \right) \cos f \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) + \frac{a}{r} \sin f \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\} + \frac{an}{\sqrt{1-e^2}} e \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) \\ \frac{d\pi}{dt} &= an \sqrt{1-e^2} \left\{ \left(\frac{a}{r} + \frac{1}{1-e^2} \right) \sin f \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) - \frac{a}{r} \cos f \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\}. \end{aligned}$$

Bedenken wir nun, daß identisch

$$\frac{1}{1-e^2} = \frac{a}{(a)} \frac{h^2}{(h)^3} \frac{1}{1-(e)^2}; \quad an \sqrt{1-e^2} = \frac{(h)}{h} (1-(e)^2) (h) \frac{(a)}{a}$$

ist, und berücksichtigen wir außerdem die Gleichung

$$(h) \frac{h^2}{(h)^3} \left(\frac{d\Omega}{d\sigma} \right) = -\frac{d}{dt} \frac{h}{(h)}$$

dann bekommen wir hieraus leicht

$$\frac{ds}{dt} = \frac{(h)}{h} (1-(e)^2) (h) \left\{ \left(\frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^2} \frac{1}{1-(e)^2} \right) \cos f \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) + \frac{(a)}{r} \sin f r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\} - \frac{(h)}{h} \cdot \frac{d(h)}{dt}$$

$$e \frac{d\pi}{dt} = \frac{(h)}{h} (1-(e)^2) (h) \left\{ \left(\frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^2} \frac{1}{1-(e)^2} \right) \sin f \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) - \frac{(a)}{r} \cos f r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\}$$

und diese verwandeln wir durch Multiplicationen mit $\frac{h}{(h)} \frac{\cos(\bar{f}-f)}{1-(e)^2}$ und $\frac{h}{(h)} \frac{\sin(\bar{f}-f)}{1-(e)^2}$ in folgende

$$\frac{1}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \cos(\bar{f}-f) \frac{ds}{dt} - \frac{1}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \sin(\bar{f}-f) \frac{d\pi}{dt} = (h) \left\{ \left(\frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^2} \frac{1}{1-(e)^2} \right) \cos \bar{f} \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) + \frac{(a)}{r} \sin \bar{f} r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\}$$

$$- \frac{e \cos(\bar{f}-f)}{1-(e)^2} \frac{d(h)}{dt}$$

$$\frac{1}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \sin(\bar{f}-f) \frac{ds}{dt} + \frac{1}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \cos(\bar{f}-f) \frac{d\pi}{dt} = (h) \left\{ \left(\frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^2} \frac{1}{1-(e)^2} \right) \sin \bar{f} \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) - \frac{(a)}{r} \cos \bar{f} r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\}$$

$$- \frac{e \sin(\bar{f}-f)}{1-(e)^2} \frac{d(h)}{dt}$$

Vergleichen wir diese mit den Gleichungen (40), dann bekommen wir die folgenden zwei linearen Differentialgleichungen

$$\frac{d\Upsilon}{dt} - (n) \gamma \Psi + A = 0$$

$$\frac{d\Psi}{dt} + (n) \gamma \Upsilon + B = 0$$

wo

$$A = \frac{2(e)}{1-(e)^2} \frac{d(h)}{dt} - \frac{2e \cos(\bar{f}-f)}{1-(e)^2} \frac{d(h)}{dt} - \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \cos(\bar{f}-f) \frac{ds}{dt} + \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \sin(\bar{f}-f) \frac{d\pi}{dt}$$

$$B = (n) \gamma \frac{2(e)}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} - \frac{2e \sin(\bar{f}-f)}{1-(e)^2} \frac{d(h)}{dt} - \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \sin(\bar{f}-f) \frac{ds}{dt} - \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \cos(\bar{f}-f) \frac{d\pi}{dt}$$

Integriren wir diese Differentialgleichungen auf bekannte Art, so ergibt sich

$$\Upsilon = h \cos(n) \gamma t + k, \sin(n) \gamma t$$

$$\Psi = -k \sin(n) \gamma t + h, \cos(n) \gamma t$$

wo

$$\frac{dk}{dt} = -A \cos(n) \gamma t + B \sin(n) \gamma t$$

$$\frac{dh}{dt} = -A \sin(n) \gamma t - B \cos(n) \gamma t$$

Nach Substitution der Werthe von A und B in diese Gleichungen, und mit Rücksicht auf die oben gefundene Gleichung

$$\bar{f}-f = \pi - (n) \gamma t - (\pi)$$

erhalten wir

$$\frac{dk}{dt} = (n) \gamma \frac{2(e)}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \sin(n) \gamma t - \frac{2(e)}{1-(e)^2} \cos(n) \gamma t \frac{d(h)}{dt}$$

$$+ \frac{2}{1-(e)^2} e \cos(\pi - (\pi)) \frac{d(h)}{dt} + \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \cos(\pi - (\pi)) \frac{ds}{dt} - \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \sin(\pi - (\pi)) \frac{d\pi}{dt}$$

$$\frac{dh}{dt} = -(n) \gamma \frac{2(e)}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \cos(n) \gamma t - \frac{2(e)}{1-(e)^2} \sin(n) \gamma t \frac{d(h)}{dt}$$

$$+ \frac{2}{1-(e)^2} e \sin(\pi - (\pi)) \frac{d(h)}{dt} + \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \sin(\pi - (\pi)) \frac{ds}{dt} + \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \cos(\pi - (\pi)) \frac{d\pi}{dt}$$

welche Ausdrücke vollständige Differentiale sind. Integriren wir sie, und bedenken, daß die den Integralen hinzuzufügenden willkürlichen Constanten so bestimmt werden müssen, daß k und k_1 verschwinden, wenn die störenden Kräfte verschwinden, wodurch diese Constanten gleich Null werden, so bekommen wir

$$k = -\frac{2(e)}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \cos(n) y t + \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \cos(\pi - (\pi))$$

$$k_1 = -\frac{2(e)}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \sin(n) y t + \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \sin(\pi - (\pi))$$

und hiermit

$$\Upsilon = \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \left\{ e \cos(\pi - (n) y t - (\pi)) - (e) \right\}$$

$$\Psi = \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} e \sin(\pi - (n) y t - (\pi))$$

mit den oben auf ganz anderem Wege gefundenen Werthen dieser Größen übereinstimmend.

24.

Um den obigen Ausdruck für $\frac{(a)}{a}$ direct aus den Werthen der Fundamenta für die Differentiale von Ξ , Υ und Ψ

$$(a) \frac{dv}{dt} = (h) \frac{(h)}{h} \frac{(a)^2}{r r} e^{-\omega} (1-(e)^2)$$

$$(a) \frac{dr}{dt} = (h) \frac{(h)}{h} \frac{(a)}{r} e^{-\omega} (e) \sin \bar{f} - (h) \frac{\gamma}{\sqrt{(1-(e)^2)}} \frac{\bar{r}}{(a)} (e) \sin \bar{f} + (a) \frac{d\omega}{dt} \left\{ \dots \dots \dots (42) \right.$$

Aus den Fundamentis haben wir ferner

$$(43) \dots \dots \dots \left(\frac{d\bar{r}}{dt} \right) = \frac{(h)}{h} e^{-\omega}$$

und die dort pag. 261 gegebene Gleichung (5) läßt sich wie folgt schreiben

$$\left(\frac{d\bar{r}}{dt} \right) = 1 + \Xi + \Upsilon \left(\frac{\bar{r}}{(a)} \cos \bar{f} + \frac{1}{2}(e) \right) + \Psi \frac{\bar{r}}{(a)} \sin \bar{f} + (1-e^{-\omega}) \frac{(h)}{h}$$

eliminiert man hieraus $\left(\frac{d\bar{r}}{dt} \right)$ durch (43), so bekommt man leicht

$$e^{-\omega} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \frac{h}{(h)} + \frac{1}{2} \frac{h}{(h)} \Xi + \frac{1}{2} \frac{h}{(h)} \Upsilon \left(\frac{\bar{r}}{(a)} \cos \bar{f} + \frac{1}{2}(e) \right) + \frac{1}{2} \frac{h}{(h)} \Psi \frac{\bar{r}}{(a)} \sin \bar{f}$$

und wenn man hieraus Ξ durch

$$0 = \Xi + \frac{1}{2}(e) \Upsilon + 1 + \frac{(h)}{h} - 2 \frac{h}{(h)}$$

eliminiert

$$(44) \dots \dots e^{-\omega} = \frac{h^2}{(h)^2} + \frac{1}{2} \frac{h}{(h)} \Upsilon \frac{\bar{r}}{(a)} \cos \bar{f} + \frac{1}{2} \frac{h}{(h)} \Psi \frac{\bar{r}}{(a)} \sin \bar{f}$$

$$(a) \frac{dv}{dt} = (h) \frac{h}{(h)} \frac{(a)}{r} + (h) \frac{h}{(h)} (e) \frac{(a)}{r} \cos \bar{f} + \frac{1}{2} (h) (1-(e)^2) \Upsilon \frac{(a)}{r} \cos \bar{f} + \frac{1}{2} (h) (1-(e)^2) \Psi \frac{(a)}{r} \sin \bar{f}$$

Es ist aber identisch

$$0 = (h) \frac{h}{(h)} \frac{(a)}{r} e^{-\omega} - (h) \frac{h}{(h)} \frac{(a)}{r}$$

also wenn man erst $e^{-\omega}$ und nachdem $\frac{(a)}{r}$ durch die vorstehenden Werthe dieser Größen eliminiert,

$$0 = - (h) \frac{h}{(h)} \frac{(a)}{r} + (h) \frac{h^2}{(h)^2} \frac{1}{1-(e)^2} + (h) \frac{h^2}{(h)^2} \frac{(e)}{1-(e)^2} \cos \bar{f} + \frac{1}{2} (h) \frac{h^2}{(h)^2} \Upsilon \cos \bar{f} + \frac{1}{2} (h) \frac{h^2}{(h)^2} \Psi \sin \bar{f}$$

abzuleiten, wende ich das folgende Verfahren an. Der Ausdruck für das Differential von $\frac{1}{a}$ durch die veränderlichen elliptischen Elemente ist

$$\frac{d \cdot \frac{1}{a}}{dt} = -2n \left(\frac{d\Omega}{dc} \right)$$

wofür wir auch schreiben können

$$\frac{d \cdot \frac{1}{a}}{dt} = -2 \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) \left(\frac{dv}{dt} \right) - 2r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \left(\frac{dr}{dt} \right) \dots \dots (41)$$

Betrachten wir nun v und r als Functionen von s und ω , dann haben wir

$$(a) \left(\frac{dv}{dt} \right) = (h) \frac{(a)^2}{\bar{r}^2} (1-(e)^2) \left(\frac{ds}{dt} \right) + (a)(n) \gamma$$

$$(a) \left(\frac{dr}{dt} \right) = (h) (e) \frac{(a)}{\bar{r}} \sin \bar{f} \left(\frac{ds}{dt} \right) + (a) \frac{d\omega}{dt}$$

Aus den Fundamentis entnehmen wir

$$\frac{ds}{dt} = \frac{(h)}{h} e^{-2\omega} - \frac{\gamma}{\sqrt{(1-(e)^2)}} \frac{\bar{r}^2}{(a)^2}; \quad r = \bar{r} e^{\omega}$$

wo e die Grundzahl der hyperbolischen Logarithmen ist, hiermit gehen die vorstehenden Ausdrücke in folgende über

$$\frac{d\bar{r}}{dt} = 1 + [W] + (1-e^{-\omega}) \frac{(h)}{h}$$

welche, wenn man den Werth von $[W]$ substituirt, und r in t verwandelt, in folgende übergeht,

Addirt man diese Gleichung zum vorstehenden Werthe von $(a) \frac{dv}{dt}$, so bekommt man

$$(a) \frac{dv}{dt} = (e)(h) \frac{h}{(h)} \left\{ \frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^3} \frac{1}{1-(e)^2} \right\} \cos \bar{f} + \frac{1}{2} (1-(e)^2) \Upsilon \left\{ \frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^3} \frac{1}{1-(e)^2} \right\} \cos \bar{f} \\ + \frac{1}{2} (1-(e)^2) \Psi \left\{ \frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^3} \frac{1}{1-(e)^2} \right\} \sin \bar{f} + \frac{(h)}{1-(e)^2} \frac{h^2}{(h)^3}$$

Das Differential der zweiten Gleichung (7) pag. 262 der Fundamenta lässt sich wie folgt schreiben:

$$\frac{dw}{dt} = -\frac{1}{2}(n) \sigma \left[\frac{d\Psi}{dy} \right] + \gamma \frac{(n)}{1-(e)^2} \frac{\bar{r}}{(a)} (e) \sin \bar{f}$$

woraus durch die Substitution des hier im Art. 20 angeführten Werthes von $\left[\frac{d\Psi}{dy} \right]$ hervorgeht,

$$(a) \frac{dw}{dt} = \frac{1}{2}(h) \Upsilon \sigma \sin \bar{f} - \frac{1}{2}(h) \Psi \sigma (\cos \bar{f} + (e)) + \frac{\gamma}{\sqrt{1-(e)^2}} (h) (e) \frac{\bar{r}}{(a)} \sin \bar{f}$$

Hiermit geht die zweite Gleichung (42) in folgende über:

$$(a) \frac{dIr}{dt} = (h)(e) \frac{(h)}{r} \frac{(a)}{r} \sigma \sin \bar{f} + \frac{1}{2}(h) \Upsilon \sigma \sin \bar{f} - \frac{1}{2}(h) \Psi \sigma (\cos \bar{f} + (e))$$

und wenn man in das erste Glied für σ seinen Werth aus (44) setzt,

$$(a) \frac{dIr}{dt} = (h)(e) \frac{h}{(h)} \frac{(a)}{r} \sin \bar{f} + \frac{1}{2}(h)(e) \Upsilon \frac{\bar{r}}{r} \sin \bar{f} \cos \bar{f} + \frac{1}{2}(h)(e) \Psi \frac{\bar{r}}{r} \sin^2 \bar{f} \\ + \frac{1}{2}(h) \Upsilon \sigma \sin \bar{f} - \frac{1}{2}(h) \Psi \sigma (\cos \bar{f} + (e))$$

Da nun

$$\cos \bar{f} = \frac{(a)}{\bar{r}} \frac{1-(e)^2}{(e)} - \frac{1}{(e)} \quad \text{und} \quad \frac{\bar{r}}{r} = \sigma$$

ist, so kann man diesen Ausdruck leicht in folgenden verwandeln:

$$(a) \frac{dIr}{dt} = (h)(e) \frac{h}{(h)} \frac{(a)}{r} \sin \bar{f} + \frac{1}{2}(h)(1-(e)^2) \Upsilon \frac{(a)}{r} \sin \bar{f} - \frac{1}{2}(h)(1-(e)^2) \Psi \frac{(a)}{r} \cos \bar{f}$$

Die so gestellten Werthe von $(a) \left(\frac{dv}{dt} \right)$ und $(a) \left(\frac{dIr}{dt} \right)$ geben, wenn man sie in (41) substituiert,

$$\frac{d(a)}{dt} = -2(h)(e) \frac{h}{(h)} \left\{ \left(\frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^3} \frac{1}{1-(e)^2} \right) \cos \bar{f} \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) + \frac{(a)}{r} \sin \bar{f} r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\} \\ - (1-(e)^2)(h) \Upsilon \left\{ \left(\frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^3} \frac{1}{1-(e)^2} \right) \cos \bar{f} \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) + \frac{(a)}{r} \sin \bar{f} r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\} \\ - (1-(e)^2)(h) \Psi \left\{ \left(\frac{(a)}{r} + \frac{h^2}{(h)^3} \frac{1}{1-(e)^2} \right) \sin \bar{f} \left(\frac{d\Omega}{dv} \right) - \frac{(a)}{r} \cos \bar{f} r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \right\} + \frac{2}{1-(e)^2} \frac{h}{(h)} \frac{d}{dt} \frac{h}{(h)}$$

Substituiren wir nun hierin für die in $\{ \}$ eingeschlossenen Größen ihre Werthe aus (40), so ergibt sich sogleich

$$\frac{d(a)}{dt} = 2 \frac{h}{(h)} \frac{d}{dt} \frac{h}{(h)} - (e) \Upsilon \frac{d}{dt} \frac{h}{(h)} - (e) \frac{h}{(h)} \frac{d\Upsilon}{dt} - \frac{1}{2}(1-(e)^2) \left\{ \Upsilon \frac{d\Upsilon}{dt} + \Psi \frac{d\Psi}{dt} \right\}$$

dessen Integral ist

$$\frac{(a)}{a} = \text{const.} + \frac{h^2}{(h)^3} - (e) \frac{h}{(h)} \Upsilon - \frac{1}{2}(1-(e)^2) \{ \Upsilon^2 + \Psi^2 \}$$

Da die linke Seite dieser Gleichung gleich Eins wird, wenn die störenden Kräfte verschwinden, und die rechte Seite in demselben Falle denselben Werth annimmt, so ist die hinzu-

$$\frac{(a)}{a} = 1 + \frac{1}{2} \Xi + \frac{1}{2} \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right) \Xi - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{(h)} - 1 \right)^2 - \frac{1}{2}(1-(e)^2) \{ \Upsilon^2 + \Psi^2 \}$$

mit dem im Art. 22 auf ganz andere Art gefundenen Ausdrucke für $\frac{(a)}{a}$ übereinstimmend.

gefügte Constante gleich Null, und wir haben also

$$\frac{(a)}{a} = \frac{h^2}{(h)^3} - (e) \frac{h}{(h)} \Upsilon - \frac{1}{2}(1-(e)^2) \{ \Upsilon^2 + \Psi^2 \}$$

Eliminiren wir hieraus Υ mittelst der Gleichung

$$0 = \Xi + \frac{1}{2}(e) \Upsilon + 1 + \frac{(h)}{h} - 2 \frac{h}{(h)}$$

dann ergibt sich

Diese Gleichung dient mir unter andern zur Controlle bei der Berechnung der Mondstörungen.

Hansen.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 426

Auszug aus einem Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Staatsraths v. Struve an den Herausgeber.

Heute sende ich Ihnen eine Note, die ich neulich bei der Akademie verlesen habe.

Sur les constantes de l'Aberration et de la Nutation; par M. Struve (lu le 20 Janvier 1841).

A une époque où, dans l'astronomie pratique, les efforts réunis des astronomes et des artistes tendent à pousser à la dernière exactitude possible l'observation des lieux des corps célestes, il est de la plus grande importance de voir les éléments de la réduction, savoir: la précession, l'aberration et la nutation, fixées avec une précision qui surpasse de beaucoup l'exactitude de l'observation isolée. C'est alors seulement qu'il devient possible de déduire d'une série d'observations les résultats vrais, c. à d., non altérés par l'incertitude des éléments de la réduction.

Par une communication que j'ai faite antérieurement à l'Académie, on sait que l'évaluation de la constante de l'aberration est l'objet d'observations soignées dont je m'occupe à l'aide du grand instrument de passages de *Hopold*. Cet instrument, établi dans le premier vertical, paraissait tout-à-fait propre à ce but, en ce que, par sa construction nouvelle et particulière, par ses dimensions et sa force optique, il permettait de fournir certaines distances zénithales avec une exactitude tout-à-fait distinguée. Et maintenant déjà, j'ai la satisfaction de pouvoir présenter à l'Académie un résultat tiré des observations de l'étoile ν de la grande Ourse qui, au mois de Mai passé, était au maximum de l'aberration, ainsi qu'en Novembre au minimum. Voici le relevé de ces observations:

Distances au nord du zénith

vers le maximum.			vers le minimum.		
1840.	Distances observées.	Distances réduites à 1840,00.	1840.	Distances observées.	Distances réduites à 1840,00.
Mai 3	65°59	55°11	Oct. 2	36°59	55°14
4	65,64	55,01	3	36,09	54,90
5	65,75	55,07	4	36,06	55,14
6	65,84	55,12	5	35,66	55,00
14	66,20	55,30	28	29,94	54,76
16	66,98	55,08	29	29,78	54,80
22	65,90	55,10	30	24,19	54,41
24	65,96	55,28	Nov. 1	28,99	54,61
Juin 1	65,36	55,07	2	29,17	54,98
4	65,24	55,21			

La réduction aux distances moyennes pour 1840,00 a été faite à l'aide des données du précieux catalogue de M. *Argelander*. En prenant seulement les moyennes des distances réduites, nous avons pour le maximum 55°130, et pour le minimum 54°860, dont la différence, de 0°270, indique immédiatement une correction positive pour l'aberration employée de 20°255. Pour évaluer cette correction au juste, je compare les distances réduites avec la formule $55^{\circ}00 + c + mx$, dans laquelle x est la coefficient de la correction de l'aberration 20,255, selon *Delambre*. De là je tire les équations suivantes:

Vers le maximum.	Erreur restante.	Vers le minimum.	Erreur restante.
+0°11 = $c + 13,6x$	-0°02	+0°14 = $c - 7,5x$	+0°26
+0,01 = $c + 13,7x$	-0,12	-0,10 = $c - 7,8x$	+0,03
+0,07 = $c + 13,8x$	-0,06	+0,14 = $c - 8,0x$	+0,25
+0,12 = $c + 13,9x$	-0,02	0,00 = $c - 8,3x$	+0,14
+0,30 = $c + 14,5x$	+0,15	-0,24 = $c - 12,6x$	-0,07
+0,08 = $c + 14,7x$	-0,06	-0,20 = $c - 12,8x$	-0,02
+0,10 = $c + 15,0x$	-0,05	-0,59 = $c - 12,9x$	-0,40
+0,23 = $c + 15,1x$	+0,08	-0,03 = $c - 13,1x$	-0,21
+0,07 = $c + 15,2x$	-0,06	-0,02 = $c - 13,1x$	+0,16
+0,21 = $c + 15,2x$	+0,06		

La solution de ces équations par la méthode des moindres carrés donne:

$$c = -0^{\circ}028, \text{ avec le poids } 18,26,$$

$$x = +0,01177 \quad 3061,80;$$

d'où suit

$$\begin{aligned} &\text{la distance moyenne au nord du zénith pour} \\ &1840,00 = 54^{\circ}972, \text{ avec l'erreur probable } 0^{\circ}023; \\ &\text{la constante de l'aberration} \\ &= 20^{\circ}493, \text{ avec l'erreur probable } 0^{\circ}040. \end{aligned}$$

Les erreurs qui restent dans les équations après la substitution des valeurs trouvées pour les deux inconnues, sont ajoutées aux équations, et nous fournissent l'erreur probable d'une distance zénithale isolée = 0°109. Mais voilà un point digne d'attention qui se manifeste. Le premier coup d'oeil nous fait apercevoir que l'accord des observations du maximum est beaucoup meilleur que celui du minimum. L'explication en est facile. Les observations du maximum tombent sur les six heures environ du soir, heure qui est la plus favorable de la journée, parce que les images des étoiles y sont

les plus précises et les plus tranquilles; tandis que pour le minimum l'observation matinale n'offre que très rarement des images de la même qualité. Les erreurs probables d'une distance zénithale sont, dans les deux époques séparées, 0''05 et 0''15, dans le rapport de 1 : 3, c. à d., qu'une seule observation du soir est équivalente à 9 observations matinales. En tous cas, nous voyons ici, dans la mesure de la distance zénithale l'exemple d'une exactitude qui, presque, n'est limitée que par les circonstances atmosphériques.

Quant à l'aberration $= 20''493$, quoique l'erreur probable n'en soit que de 0''04, je ne la regarde aucunement comme définitive. Elle n'est basée que sur un petit nombre d'observations d'une seule étoile, laquelle n'est pas même bien placée pour l'évaluation de l'aberration, dont le maximum n'atteint que 15''2. Elle est, en outre, influencée par les petites incertitudes de la nutation et du mouvement propre, ainsi que par une valeur possible de la parallaxe. Donc, pour avancer dans cette recherche, non seulement les observations de ν de l'Ourse seront continuées, mais un nombre d'autres étoiles plus propres, c. à d., plus proches au pôle de l'écliptique, ont déjà été observées en Septembre passé dans le maximum, et j'attends à présent qu'elles passent au minimum au mois de Mars prochain. Néanmoins, j'ose avancer que l'augmentation de l'aberration me paraît déjà décidée, et que la valeur indiquée a le mérite d'être basée sur des observations tout-à-fait absolues, savoir, dans lesquelles toutes les erreurs de l'instrument sont éliminées par l'opération même de l'observation. Sous ce point de vue, cette nouvelle détermination l'emporte sur toutes les valeurs trouvées pour cet élément par différents astronomes, depuis un siècle.

La réduction d'observations aussi exactes fait sentir, comme je l'ai déjà indiqué, le besoin d'éléments de réduction plus sûrs que ceux dont nous nous servons à présent. Si, pour les mouvements des étoiles fixes, un tems très-considérable n'a pu nous fournir que les premiers indices: dès à présent, le perfectionnement des observations et de la réduction seront les conditions de progrès plus rapides. Supposons que l'astronomie parvienne à décupler l'exactitude des positions des étoiles et des éléments de réduction: alors une perspective de progrès frappans s'ouvre à la science; vu que 30 ans suffiront pour faire connaître des mouvements qui, sans cela, ne se seraient manifestés qu'après trois siècles. Il paraît certain que les observations des distances zénithales, continuées avec notre instrument, durant la révolution entière du nœud de la lune de 18½ ans, mèneront à une détermination presque définitive de la nutation. Heureusement il y a des observations antérieures qui, dès à présent, peuvent servir à la fixer plus exactement. M. le Baron de Lindenau, il y a plus de 25 ans,

a eu le premier l'heureuse idée d'employer les ascensions droites de l'étoile polaire pour la détermination de la nutation, et il paraît que, dans aucun autre phénomène céleste, cette quantité ne se prononce d'une manière aussi frappante. Après avoir compulsé plus de 800 ascensions droites, observées dans l'espace de 60 ans par *Bradley*, *Maskelyne*, *Pond*, *Bessel* et lui-même, M. de Lindenau avait trouvé la constante de la nutation égale à 8''97707, considérablement plus petite que les valeurs trouvées et adoptées jusqu'alors. On sait que *Laplace*, dans sa Mécanique céleste, l'évalue à 10''056, quantité déduite par la théorie, en supposant la masse de la lune connue par d'autres actions. *Bessel*, dans ses *Fundamenta*, employa, d'après *Zach*, 9''648, *Maskelyne* avait trouvé, par ses propres observations, 9''55, *Bradley* lui-même la supposa en nombre rond 9''. Entre les deux valeurs, celle de *Laplace* et celle de M. de Lindenau, il y a une différence de 1''079. Comment, à présent, faire justement la réduction d'observations qui sont exactes à une très-petite fraction de la seconde près, si, sur un seul élément de réduction, il existe une incertitude semblable? Cette remarque fait ressortir tout le mérite du travail de M. de Lindenau. Aussi *Bessel*, dans ses *Tabulae Regiomontanae*, ouvrage unique dans l'histoire de l'astronomie, n'a-t-il pas hésité d'employer la constante de Lindenau. Mais, si nous considérons que, depuis le travail de ce savant, une révolution entière du nœud de la lune s'est accomplie, si nous apprécions le perfectionnement progressif des instrumens, nous sommes engagés à soumettre la nutation à un nouvel examen, en employant les observations de la même espèce, mais plus récentes. A Dorpat, le cercle méridien de *Reichenbach* fut placé en 1822, et jusqu'en 1838, époque où j'ai quitté l'observatoire, l'ascension droite de l'étoile polaire a été un objet principal de l'usage de cet instrument, tant pour moi, que pour son M. *Preuer*, mon adjoint, qui s'occupait des observations méridiennes, depuis que je m'étais voué aux recherches sur les étoiles doubles, au moyen de la grande lunette de *Fraunhofer*. Les volumes IV à VIII des annales astronomiques de Dorpat renferment ces observations. L'été passé, M. de *Schidloffsky*, candidat de l'université de Kharkoff, et qui depuis a continué ses études astronomiques sous ma direction, me consulta pour le choix d'un objet de sa dissertation inaugurale. Je lui proposai d'entreprendre l'évaluation de la nutation par les ascensions droites de l'étoile polaire observées pendant 16 années consécutives à Dorpat avec un seul et même instrument. M. de *Schidloffsky* vient de me communiquer les résultats de son travail. Il a employé en tout 601 ascensions droites de la polaire. Les différences entre les ascensions droites observées, et les positions d'après les tables de *Bessel*, lui ont fourni 601 équations de condition à 5 inconnues savoir:

- a. la correction moyenne des tables de *Bessel* en ascension droite;
- b. la différence constante entre les AR. obtenues dans les deux différentes positions de l'instrument, le cercle à l'Ouest, ou à l'Est;
- c. d. les corrections dépendantes: du défaut de la constante de l'aberration, selon *Delambre*, et de la parallaxe annuelle, ainsi que d'une période journalière dans la position de l'instrument, suivant la marche journalière de la température; quantités qui se réunissent toutes dans la forme $m \sin \odot + n \cos \odot$.
- e. La correction de la constante de la nutation, selon *M. de Lindenau*.

M. de Schidloffsky n'a pas reculé devant le travail considérable de traiter toutes les équations isolées d'après la méthode des moindres carrés, et c'est ainsi qu'il est parvenu aux deux résultats principaux que voici:

correction moyenne des tables de *Bessel* en AR.

en tems $+ 0''624$, avec l'erreur probable $0''037$;

correction de la nutation de *M. de Lindenau*

en arc $+ 0''242$, avec l'erreur probable $0''020$.

Donc

la Constante de la nutation $9''219$ avec la probabilité $= \frac{1}{2}$ qu'elle se trouve entre les limites $9''20$ et $9''24$.

L'erreur probable d'une ascension droite détachée parmi les 601 s'est trouvée $0''543$ en tems, ce qui répond à environ $0''23$ pour le lieu absolu de l'étoile.

Il est très-remarquable que deux évaluations récentes de la nutation offrent un accord presque parfait avec la nôtre. Peu le docteur *Brinkley* à Dublin l'a fixée, en 1821, par un nombre très-considérable d'observations zénithales faites au grand cercle de *Ramsden*, à $9''25$. Mais cette valeur n'a été reçue et employée qu'en Angleterre, probablement, parce que les résultats douteux que le même instrument avait donnés pour la parallaxe des étoiles fixes, en rendirent l'exactitude suspecte. *M. Busch*, astronome adjoint de Königsberg, a déduit, par une nouvelle réduction des observations originales,

faites par *Bradley*, depuis 1727 jusqu'en 1747, à Kew et Wansted, la valeur de la nutation $= 9''232$, quantité qui ne diffère de la nôtre que de $0''013$. Il paraît que le nombre $9''22$ peut-être employé dans les réductions avec pleine confiance.

En dernier lieu, j'ai l'honneur d'annoncer à l'Académie que les astronomes de Poulkova s'occupent à présent d'une réduction complète des observations faites au cercle méridien de Dorpat, sur les lieux absolus d'un nombre très-considérable d'étoiles fixes, principalement doubles, pour en dresser le catalogue quant aux positions moyennes, ouvrage qui servira à compléter les *Mensurae micrometricae*. D'abord, nous avons fait la réduction de toutes les étoiles de *Bradley* qui s'y trouvent. Comme le même instrument a donné une position des points équinoxiaux pour 1825, qui mérite toute confiance, ainsi que toutes les autres quantités fondamentales d'une manière indépendante: il m'a paru propre d'employer les positions correspondantes avec *Bradley* à une nouvelle évaluation de la constante dans la précession des équinoxes. C'est *M. l'adjoint Othon Struve* qui, secondé par *M. le Dr. Lundahl* de Helsingfors s'occupe de cette recherche. J'espère, sous peu, pouvoir en présenter les résultats à l'Académie.

Der 2^{te} Stern, dessen Beobachtungen im Minimo der Declinationsaberration jetzt geschlossen sind, *draconis*, hat eine erwünschte Bestätigung der durch v. im großen Bären gewonnenen Resultate gegeben, indem aus *draconis* nach einer vorläufigen Reduction die Aberrationsconstante $20''543$ mit dem wahrscheinlichen Fehler $0''036$ folgt. Das Mittel aus beiden Sternen wäre also $20''518$. Was die Nutationsconstante betrifft, so liegt *H. v. Schidloffsky's* Arbeit jetzt vor mir. Ich werde Ihnen nächstens einen Auszug für die Astr. Nachr. senden, so wie das Resultat von dem Einflusse eines Umstandes befreit sein wird, in Bezug auf das zum Grunde gelegte Material, auf den ich erst jetzt aufmerksam gemacht habe. Uebrigens glaube ich, dass durch die gehörige Berücksichtigung desselben das Hauptergebniss kaum um wenige Hunderttheile der Secunde geändert werden wird.

v. Struve.

Schreiben des Herrn Professors *Santini* an den Herausgeber.

Padova 1841. Marzo 22.

Nei Nr. 406. 407 Astr. Nachr. ho letto con piacere le riflessioni del Sig^r Prof. *Bianchi* intorno alle rifrazioni astronomiche dedotte da alcune osservazioni fatte in Padova, in Milano, in Palermo, ed in Modena. È veramente singolare la piccola differenza da esso ritrovata fra le rifrazioni risultanti

dalle mie osservazioni, e quelle degli altri Colleghi, come pare ingegnosa è la spiegazione, che egli cerca di darne. E primariamente io dirò, che le osservazioni furono da me fatte con tutta quella diligenza, che si richiede per simili circostanze: ma quanto alla flessione del Cannocchiale non è stata per anco

determinata direttamente; solo ho potuto argomentare, che non potesse esercitar niuna sensibile influenza dall' accordo plausibile, ma non perfetto, che si ottiene dal confronto del Polo strumentale determinato con la Polare, e con altre stelle fondamentali si boreali, che australi. Trattandosi pertanto di una sì leggiera differenza, rimane ancora un dubbio per questa parte, che spero di poter togliere in breve tempo, avendo già fatto costruire i piccoli apparati necessari per osservare la flessione dietro, il metodo del Sigr *Bessel*. Venendo poi alla spiegazione indettata dal chiarissimo Amico mio, è di fatto, che la temperatura esterna viene da me osservata ad un termometro, il quale stà costantemente appeso a tramontana all' aria libera fuori dell' apertura meridiana ad un piede circa di distanza verso ponente, mentre il termometro, che segna la temperatura dal mercurio nel barometro è in cassato nel barometro stesso, e rimane costantemente appeso alla interna parete della Camera dalle parte di mezzodì. Un tale modo di osservare le temperature per il calcolo delle rifrazioni mi sembra più consentaneo alla teoria di quello di sospendere un termometro all' obiettivo, o di tenerlo nell' apertura stessa meridiana; imperciocchè qualunque sia la ipotesi adottata per rappresentare la legge delle temperature, e delle densità dell' aria alle varie elevazioni, si escludono sempre i cambiamenti bruschi, e repentini nelle funzioni; la rifrazione finale inserita nelle tavole è il risultato della somma di un infinito numero di inflessioni continue, ed infinitamente piccolo a cui si perviene impiegando la temperatura, e la densità dell' ultimo strato, le quali con stabilite leggi sono legate a quelle degli strati superiori per via di cambiamenti continui, e piccolissimi. Se vi ha

un cambiamento brusco tanto nella temperatura, quanto nella densità dell' aria nel passaggio del raggio luminoso dall' esterno entro le pareti della camera, non può questo essere compreso nella teoria; nè si potrebbe (a parer mio) impiegare la temperatura, in cui trovassi l'obiettivo, per dedurre da essa la somma di tutte le esterne inflessioni sofferte dal raggio luminoso dal principio dell' Atmosfera fino all' apertura praticata nel tetto della Camera, poichè ciò sarebbe lo stesso, che rendere soggetta la maggiore, e più sensibile parte della rifrazione ad una legge di temperatura simile a quella, su cui è fondata la tavola, ma in cui, il primo termine avrebbe un valore erroneo, e che non condurrebbe alla temperatura degli strati superiori. Un tale sinistro può avvenire; ed in tale caso sembrerebbe opportuno calcolare a parte la piccola correzione da esso dipendente nel tragitto del piccolo spazio corrispondente all' interno della camera. Comunque però nè sia, parmi che convenga porsi nelle stesse circostanze, in cui si poneva l'autore delle tavole, istituendo le osservazioni, alle quali ei le appoggiò. Queste furono fatte dal Sigr *Carlini* in Milano nel 1805, e nel 1806, allorchè io mi trovavo in quel celebre osservatorio in qualità di studente, ed ho presente alla memoria il luogo, in cui teneva appeso il termometro esterno, dietro la quale disposizione ho adottato il modo sopra indicato di osservare. Del resto l'Argomento è di molto interesse, e merita di essere confermato con un maggiore numero osservazioni, che non mancherò di intraprendere, quando avrò verificato, se esista o no una qualche piccola flessione nel grande, e pesante Cannocchiale del circolo Meridiano.

Giovanni Santini.

Calcolo di un oculare Acromatico a tre lenti nei Cannocchiali Astronomici, in cui sono distrutte, o molto attenuate le aberrazioni secondarie di rifrangibilità, e di sfericità riprodotte dalla rifrazione per le Lenti Oculari.

1. È noto, che quando con una conveniente disposizione siano in un' cannocchiale reso acromatico l'obiettivo, annullando le aberrazioni di rifrangibilità, e di figura, tornano queste a riprodursi nel passaggio dei raggi luminosi per le Lenti oculari, sebbene in misure molto più piccole, che (generalmente parlando) sono facilmente tollerabili all' occhio, il quale per l'Arcana sua costruzione può adattarsi senza il concorso della volontà alle piccole deviazioni, senza documento della chiara visione. Si possono facilmente riconoscere tre sorgenti di tali errori secondarii riprodotti nei cannocchiali dalle Lenti oculari, che per la chiara intelligenza gioverà qui rammentare. 1°. Supponendo l'obiettivo perfettamente Acromatico, tutti i raggi che lo investono in una direzione parallela all' asse si riuniscono nel foco, producendovi l'immagine chiara e distinta di quel

punto, che riguardato come radiante giace sul prolungamento dell' asse stesso ad una distanza infinita. Se il foco dell' oculare poi raggi di media rifrangibilità coincide col foco dell' obiettivo, come richiedesi per la distinta visione, i raggi medi si rifrangono per modo, che sortano dall' oculare in una direzione parallela all' asse; ma i raggi estremi emergono facendo coi precedenti un piccolo angolo, che chiameremo $d\psi$; onde accade che non vadano questi a riunirsi esattamente coi medi nella retina, e producano alcune piccole ombreggiature, che sparirebbero, se potesse $d\psi$ annullarsi, od almeno impiccolirsi al di sotto di un certo limite additato dall' esperienza. 2°. I raggi principali, che dalle estremità del campo visibile del cannocchiale si dirigono al centro dell' obiettivo passano irrefratti, e dietro di questi modellando il loro corso gli altri

raggi ad essi paralleli, vanno tutti a riunirsi ad un punto determinato, ove dipingono l'immagine del punto da cui procedono; attraversando obliquamente l'oculare, per la diversa rifrangibilità dei raggi eterogenei si decompongono, dirigendosi sotto diverse inclinazioni al luogo dell'occhio. Da ciò ne deriva che l'immagine principale è veduta con un contorno colorato, il quale, se l'oculare sia di una sola lente, è azzurro all'esterno, rosso all'interno. Questo contorno può essere attenuato, ed anche distrutto del tutto negli oculari composti di più lenti, i quali per questa ragione acquistano il nome di oculari acromatici, se anche in essi sussistano gli errori della prima specie nei raggi paralleli all'asse. 3°. Finalmente si riproducono dagli oculari per la grande loro apertura gli errori di sfericità, i quali negli oculari composti di più lenti possono divenire più nocivi degli errori di rifrangibilità, se non vengano adoperate le opportune avvertenze per diminuirne la influenza.

2. Per apprezzare in un'oculare composto la grandezza di queste aberrazioni secondarie, prenderemo a termine di confronto quelle riprodotte nei cannocchiali Astronomici aventi l'oculare formato da una sola Lente, ritenendo le denominazioni seguenti adottate nella mia Teorica degli Strumenti Ottici, pubblicata in due volumi in 8° nel 1828 dalla Tipografia del Seminario in Padova.

Distanza focale dell'obiettivo supposto acromatico $= p$, dell'oculare $= q$; indice medio di rifrazione $= m$; sua variazione per i raggi estremi $= dm$; semiapertura della Lente obiettiva $= \chi$; semiapertura dell'oculare $= \pi q$, angolo di residua aberrazione di rifrangibilità $= d\psi$; angolo sotto cui è veduto il contorno colorato delle immagini prodotte dai raggi medi $= di$; raggio della minima aberrazione di sfericità $= k$. Dietro le teorie esposte ai §§ 92—195—197 dell'opera citata si ha

$$d\psi = \frac{dm}{m-1} \cdot \frac{\chi}{p}; \quad di = \frac{\pi dm}{m-1}; \quad k = \frac{\mu \chi^3}{4p^3} \cdot \lambda'$$

dove μ è una funzione dell'indice di aberrazione definita al §. 104; λ' è un numero arbitrario positivo avente per minimo valore l'unità, da cui dipende il rapporto fra i raggi delle superficie di una Lente; nel caso di una lente isoscele, quale d'ordinario adoperasi per gli oculari semplici si ha $\lambda' = 1,63$.

Assumendo $\frac{\chi}{p} = \frac{1}{14}$; $\pi = \frac{1}{2}$; $\frac{dm}{m-1} = \frac{1}{14}$; $\mu = 0,94$ si ottiene in numeri

$$d\psi = 2' 36''; \quad di = 16'; \quad k = 3'' 47'; \quad \lambda' = 5'' 65'.$$

Qui per altro sarà conveniente osservare, che i valori di $d\psi$, e di di si riducono alla loro quinta parte circa, se prendesi per dm soltanto la variazione di m relativa ai colori più risplendenti percettibili all'occhio, e che il valore di k riducesi

ad $1'' 80. \lambda' = 2'' 93$ restringendo l'obiettivo fino a che sia $\frac{\chi}{p} = \frac{1}{10}$, come veniva praticato dal celebre *Fraunhofer*.

3. Sebbene queste aberrazioni secondarie siano piccole in se, e tollerate dall'occhio, pure non mancano di essere sensibili nei forti ingrandimenti, e fra esse soprattutto rimarcasi il contorno colorato delle immagini. È palese abbastanza, che non si possono togliere questi difetti facendo uso di una sola Lente oculare; ma grandemente migliora la condizione degli oculari nei cannocchiali astronomici con l'aggiunta di una nuova lente, mediante la quale si può raddoppiare il campo della visione e togliere per intero il contorno colorato alle immagini. La Teoria di questi oculari costruiti (io credo) per la prima volta dal celebre *Dollond* vedesi esposta al §. 216, e seguenti dell'opera superiormente citata; risulta da essa, che il vantaggio ottenuto coll'annullare il contorno colorato è in gran parte diminuito dall'aumento, che ricevono le altre due aberrazioni; imperciocchè raddoppiasi il valore di $d\psi$. Quanto al valore di k , si ottiene per essi

$$k = \frac{\mu \chi^3}{32p^3} (\lambda' - 6\nu + 27\lambda'')$$

ove ν è una funzione dell'indice medio di rifrazione $= 0,23$ circa; λ' , λ'' sono i numeri arbitrari relativi alle due Lenti. Costruendo (come si suole praticare dagli ottici più rinomati, e come è raccomandato dalla teoria) la prima lente piano-convessa con la parte convessa rivolta all'obiettivo, e rendendo isoscele l'ultima Lente situata presso occhio, si ottiene $\lambda' = 9,78$; $\lambda'' = 1,63$; i quali numeri (ponendo $\frac{\chi}{p} = \frac{1}{14}$) danno $k = 3'' 47.13,1 = 45'' 46$. Questo risultato rende abbastanza palese la ragione della non piccola confusione prodotta nei forti ingrandimenti da questi oculari, i quali sono d'altronde sommamente pregevoli per il gran campo di cui sono dotati.

Trovandomi in Firenze nel Settembre del 1839, il Chiarissimo Amico mio, e Collega Prof. *Amici* mi mostrò un'oculare di sua costruzione, in cui ebbi tosto a lodare la somma chiarezza delle immagini, la nitidezza del campo, la precisione dei contorni, i quali vantaggi ei riferì di avere conseguiti coll'aggiunta di una nuova Lente di Flint, che lo rendesse perfettamente acromatico. I felici risultamenti ottenuti da questo celebre ottico dietro una sua particolare Teoria non per ancora di pubblico diritto colle stampe, mi furono di incitamento a ricercare, quali norme venissero additate dalle formule fondamentali della diottrica per la costruzione di un'oculare a tre lenti colla mira di distruggere le aberrazioni secondarie, delle quali sopra si è fatto parola. Risulta dalle ricerche seguenti, e dagli esempi numerici dietro di esse calcolati, essere possibile di costruire un oculare con tre lenti, delle quali una sia

concava e di Flint, in cui sia distrutto il contorno colorato, ed annullati gli errori di sfericità, rimanendo tuttavia una piccola traccia degli errori di rifrangibilità sempre meno pericolosi di quelli di sfericità; ma diminuirsi in queste disposizioni il campo della visione in confronto di quello dei consueti oculari acromatici a due lenti. La circostanza però, che in essi siano distrutti gli errori di figura deve condurre in pratica ad una grande precisione, e distinzione nei contorni delle immagini; ed a questa forse è dovuto il buon effetto degli oculari del Sig. Amici, che con ciò nuovo titolo si è acquistato alla pubblica estimazione già si in alto salita per i suoi eccellenti Microscopii, e per tante sue altre ingegnose produzioni nella diottrica sia teorica, che pratica.

4. Per semplificare i calcoli, supporremo l'obiettivo già reso acromatico, e rappresentato da una lente fittizia avente la proprietà di riunire in un punto i raggi luminosi eterogenei ad essa provenienti da un punto unico situato in grande distanza. Dietro tale ipotesi, un cannocchiale astronomico, avente un' oculare composto di tre lenti, si potrà riguardare come un sistema di quattro lenti riunite intorno ad un asse comune, e disposte per la chiara visione degli oggetti lontani. Riprendendo dalla Teorica degli stromenti Ottici le equazioni generali per un sistema di quattro lenti, adotteremo le seguenti denominazioni.

Distanze focali delle lenti procedendo ordinatamente dall'obiettivo fino alla lente Prossima all'occhio p ; q ; r ; s .
Distanze determinatrici rispettive..... a , α ; b , β ; c , γ ; d , δ .
Semi-aperture delle Lenti oculari richieste pel libero passaggio di un raggio principale inclinato all'asse nel centro dell'obiettivo di un'angolo ϕ rappresentante la metà del Campo visibile..... πq , $\pi' r$, $\pi'' s$.

Sia l'ingrandimento del sistema $= M$; l'indice medio di rifrazione nelle lenti costruite di Crown sia $= m$; in quelle costruite di Flint $= m'$; la sua variazione per ricondurlo ai raggi estremi sia rispettivamente dm ; dm' . Potremo, come nella citata opera... $\frac{dm}{m-1} = Z$; $\frac{dm'}{m'-1} = Z'$; assumeremo inoltre, che le lenti oculari q , r siano costruite di Crown, e convesse; che l'ultima lente s sia di Flint, concava, ed a contatto colla precedente r . Per ultimo, siano λ' , λ'' , λ''' i numeri arbitrarii, dai quali dipendono i raggi delle superficie delle lenti q , r , s dietro le equazioni dimostrate al §. 104.

Ciò premesso, le formule generali della diottrica osservando, che per il caso presente si ha $\alpha = \infty$; $d = \infty$; $a = p$; $d = s$; $\gamma + d = 0$, ossia $\frac{\gamma}{d} = -1$) dovranno

$$(1) \frac{1}{q} = \frac{1}{b} + \frac{1}{\beta}; \quad (2) \frac{1}{r} = \frac{1}{c} + \frac{1}{\gamma}$$

$$(3) d = -\gamma = s; \quad (4) M = -\frac{\alpha\beta}{bc}$$

$$(5) \pi q = (\alpha + b)\phi;$$

$$(6) \pi' r = \left(\frac{\alpha\beta}{bc} - 1\right)\phi + \pi s = -(M+1)\phi + \pi s.$$

$$(7) \phi = \frac{\pi'' - \pi' + \pi}{M+1}.$$

La condizione, che debba essere distrutto il contorno colorato darà

$$(8) \pi \frac{dm}{m-1} + \pi' \frac{s}{\beta} \frac{dm}{m-1} - \pi'' \cdot \frac{s}{\beta} \cdot \frac{dm'}{m'-1} = 0;$$

La condizione, che sia distrutto l'angolo di residua aberrazione $d\psi$ darà

$$(9) \frac{dm}{m-1} \cdot \frac{1}{q} + \frac{dm}{m-1} \cdot \frac{1}{r} \cdot \frac{c^2}{\beta^2} + \frac{dm'}{m'-1} \cdot \frac{1}{s} \cdot \frac{c^2}{\beta^2} = 0$$

ovvero, se questa non potesse essere soddisfatta, l'angolo di residua aberrazione sarà dato dall'equazione

$$(9) d\psi = \frac{M\chi dm}{(m-1)p} \cdot \frac{b^2}{\alpha^2} \left[\frac{1}{q} + \frac{c^2}{\beta^2} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{s} \cdot \frac{Z'}{Z} \right) \right].$$

6. Prendendo a considerare il viaggio del raggio principale attraverso all'identico sistema di Lenti, e confrontandolo con quello generale della teorica, a cui si appoggiano i segni delle superiori grandezze, si vedrà facilmente che le aperture πq , $\pi' s$ riusciranno nel caso presente positive, mentre $\pi' r$ rimane negativa; laonde fingendosi negativa la distanza focale s , mentre che si assumono positive le q , r , saranno negativi i rapporti π' , π'' essendo π positivo. Chiamando ora ω il massimo valore, che possono ricevere questi rapporti (che suole dai più riputati fabbricatori assumersi $= \frac{1}{2}$), affinché il campo ϕ divenga il più grande possibile, porremo $\pi = \omega$; $\pi' = -\omega$; $\pi'' = -i\omega$, e l'equazione (7) darà

$$\phi = \frac{(2-i)\omega}{M+1} \dots (a).$$

Di qui apparisce, che la presenza della Lente concava diminuisce necessariamente il campo dei comuni oculari a due Lenti, e solo potendo prendere per i una piccola frazione, una tale diminuzione sarà tollerabile in confronto degli altri vantaggi di questi oculari.

In seguito, ponendo $\frac{c}{\beta} = Q$, l'equazione (8) relativa al contorno colorato, avendo riguardo alle stabilite denominazioni darà

$$Q = \frac{1}{1-i \cdot \frac{Z'}{Z}} \dots (b)$$

Fratanto osserveremo, che nei vetri dei quali fece uso Fraunhofer nei suoi celebri obiettivi, che corrispondono a quelli messi in commercio dalla fabbrica di Mr Guinand, averasi

prossimamente $\frac{Z'}{Z} = 1,6$. Prendendo pertanto per i una frazione non maggiore di $\frac{1}{2}$ per non diminuire soverchiamente il Campo, risulterà dalla precedente equazione Q positivo; dovendo poi in un sistema di quattro Lenti destinato a rappresentare inversi gli oggetti risultare M positivo, si deduce dall'equazione (4) che sarà b negativo; quindi β , e c saranno numeri positivi, e l'immagine cadrà qui, come negli oculari a due Lenti del *Dollond* fra la prima lente oculare, ed il sistema riunito delle altre due. Assunto pertanto i ad arbitrio fra i limiti 0 ed $\frac{1}{2}$, fingendo inoltre dati p , ed M , le superiori equazioni daranno tutti gli opportuni elementi per il calcolo dell' oculare nel modo seguente. L'equazione (a) (ponendovi $\omega = \frac{1}{2} = 859'4$ circa) darà il semicampo Φ ; l'equazione (b) darà il rapporto Q , quando sian convenientemente determinati gli indici di rifrazione, e di dispersione dei vetri impiegati nella costruzione delle Lenti. In seguito l'equazione (4) darà b , dietro di che l'equazione (5) renderà noto q ; l'equazione (1) darà β ; ottenuto β , si avrà $c = Q \cdot \beta$, e l'equazione (6) farà conoscere r . In fine l'equazione (2) renderà noto $\gamma = -d = -s$. Questi valori poi sostituiti nell' equazione (9) faranno conoscere $d\psi$, il quale se riuscirà $= 0$, o minore del valore per esso ottenuto cogli oculari di una sola lente, renderà commendevole l'adottato valore di i .

6. Se ora si eseguiscano le eliminazioni nell' ordine indicato, facilmente si otterranno le seguenti equazioni, che molto semplicemente raccolgono i precetti per il calcolo del proposto oculare.

$$(1) \Phi = \frac{(2-i) \cdot 859'4}{M+1}; \quad (2) Q = \frac{c}{\beta} = \frac{1}{1-i \frac{Z'}{Z}}$$

$$(3) b = -\frac{p}{MQ}; \quad (4) q = \frac{(2-i)(p+b)}{M+1}$$

$$(5) \beta = -\frac{b \cdot q}{q-b}; \quad (6) c = \beta \cdot Q$$

$$(7) r = (1-i)c; \quad (8) \gamma = -d = -s = \frac{1-i}{i} c$$

$$(9) d\psi = \frac{1}{1-i} \cdot \frac{M}{MQ-1} \cdot \frac{Q+1}{Q} \cdot \frac{\chi dm}{(m-1)p}$$

ovvero prossimamente

$$(9) d\psi = \frac{1}{1-i} \cdot \frac{Q+1}{Q^2} \cdot \frac{\chi dm}{(m-1)p}$$

La distanza dell' obiettivo dal primo oculare sarà $= p + b$; del primo dal secondo oculare sarà $= \beta + c$; del secondo dal terzo oculare $= 0$; del terzo oculare dal diaframma a cui si applica l'occhio $= \frac{\sigma'' s}{M\Phi}$, che prossimamente riducesi $= \frac{-is}{2-i}$.

Per ultimo, indicando con k il raggio del circolo di aberrazione sferica residuo in questo sistema, si troverà dalle formule generali esposte nel 1° volume dell' opera più volte citata,

trascurando la parte relativa all' obiettivo, che si annulla per le adempite condizioni dell' acromatismo

$$(10) k = \left(\frac{p}{M}\right)^2 \frac{\mu \chi^2}{4p^2} \left[\frac{\lambda'}{Q^2 q^2} + \frac{\lambda''}{r^2} + \frac{\mu' \lambda'''}{\mu s^2} + \frac{\nu}{Q^2 q^2 \beta} + \frac{\nu'}{r \gamma} \right]$$

che per il buon effetto dell' oculare dovrà annullarsi mediante una conveniente determinazione dei numeri arbitrari λ' , λ'' , λ''' .

7. Per mostrare più chiaramente i vantaggi, che in pratica si possono attendere da un sì fatto oculare, proponiamoci la costruzione di un Cannocchiale Acromatico, il quale con un' obiettivo duplicato risulti dotato della chiarezza normale, e debba ingrandire 60 volte. — Ritenendo i precetti esposti al principio del 2° Volume della Teorica, e prendendo il pollice di Parigi per unità di misura lineare, avremo $-M = 60$; $p = 30$; $\omega = \frac{1}{2}$.

Supporremo come nell' esempio del §. 126 del 1° Vol.

$$\text{per il Crown} \dots m = 1,530000; \quad \text{per il Flint } m' = 1,634494$$

$$dm = 0,009 \quad dm' = 0,017787$$

$$\text{Quindi si formerà } \frac{Z'}{Z} = 1,650853; \quad \frac{Z}{Z'} = 0,605747$$

Le funzioni μ , ν etc., μ' , ν' etc., dalle quali dipende il calcolo delle aberrazioni di sfericità, e dei raggi delle superficie delle Lenti, avranno (come nel citato luogo) i seguenti logaritmi...

$$\begin{array}{ll} \text{per } m = 1,53 \dots \dots \dots & \text{per } m' = 1,634494 \\ \log \mu = 9,99454 \dots \dots \dots & \log \mu' = 9,88836 \\ \log \nu = 9,34184 \dots \dots \dots & \log \nu' = 9,46356 \\ \log \sigma = 0,22014 \dots \dots \dots & \log \sigma' = 0,17982 \\ \log p = 9,35542 \dots \dots \dots & \log p' = 8,80053 \\ \log r = 9,96626 \dots \dots \dots & \log r' = 9,92117 \end{array}$$

Colla scorta dei precedenti elementi, fingendo $i = \frac{1}{2}$; $= \frac{1}{3}$; $= \frac{1}{4}$; $= \frac{1}{5}$ sono state calcolate le quantità tutte, che regolano la costruzione dell' oculare, contenute nella seguente tabella, nella quale in un' ultima colonna si sono aggiunte per gli opportuni confronti le distanze focali delle Lenti per costruire un' oculare a due Lenti alla maniera di *Dollond*.

Per i	$= \frac{1}{2}$	$= \frac{1}{3}$	$= \frac{1}{4}$	$= \frac{1}{5}$	Oculare a due Lenti.
$Q =$	6,7283	3,2037	2,2137	1,4929	.....
$q =$	0,7356	0,7746	0,8135	0,8754	0,9672
$r =$	0,2235	0,2428	0,2612	0,2893	0,3240
$d = s =$	-0,2235	-0,5826	-0,7835	-1,4465	
$b =$	-0,0873	-0,1561	-0,2249	-0,3349	
$\beta =$	+0,0780	+0,1299	+0,1762	+0,2422	
$c =$	+0,4461	+0,4162	+0,3917	+0,3616	
$\gamma =$	+0,2235	+0,5826	+0,7835	+1,4465	
$p + b =$	29,0137	29,8439	29,7751	29,6651	
$\beta + c =$	0,5241	0,5461	0,5679	0,6038	0,6480
$\Phi =$	21' 8"	22' 19"	23' 29"	25' 22"	28' 11"
$d\psi =$	0,41 $d\psi$	0,70 $d\psi$	0,98 $d\psi$	1,40 $d\psi$	2 $d\psi$

dove rappresentasi per $d\psi$, l'angolo residuo di aberrazione di rifrangibilità negli oculari semplici formati con una sola lente.

Per determinare la figura delle Lenti, si sostituiscono gli ottenuti valori nella equazione (10), e ponendo uguale a zero il fattore fra le parentesi, che moltiplica la quantità $\left(\frac{p}{M}\right)^2 \frac{\mu X^2}{4p^3}$, si ottengono fra i numeri arbitrari λ' , λ'' , λ''' per ogni valore di i le infrascritte equazioni, che (soddisfatte opportunamente) assicurano essere distrutti gli errori residui di sfericità.

$$\begin{aligned} \text{per } i = \frac{1}{4} & 0,002334 \lambda' + 89,600 \lambda'' - 8,771 \lambda''' + 4,876 = 0 \\ \text{per } i = \frac{1}{3} & 0,02042 \lambda' + 69,902 \lambda'' - 3,970 \lambda''' + 3,596 = 0 \\ \text{per } i = \frac{1}{2} & 0,07597 \lambda' + 56,140 \lambda'' - 1,6284 \lambda''' + 2,4593 = 0 \\ \text{per } i = \frac{3}{4} & 0,30013 \lambda' + 41,300 \lambda'' - 0,25872 \lambda''' + 0,8246 = 0 \end{aligned}$$

8. Apparece ora dalle precedenti equazioni, che la figura della prima Lente ha una piccolissima parte nelle confusioni di sfericità, mentre la seconda, e la terza Lente vi esercitano una pericolosa influenza; ma essendo i coefficienti di λ'' , λ''' di contrario segno, si possono annullare gli errori di figura. Prendendo pertanto ad arbitrario λ' , λ'' si otterrà il valore di λ''' , che rende nullo il valore di k , e quindi saranno dietro il par. 104 del 1° vol. determinati i raggi di tutte le superficie delle Lenti. Il più piccolo valore, che possono ricevere i numeri λ' , λ'' è l'unità; ma ad esso corrispondono figure incommode per la pratica esecuzione. Si può dimostrare facilmente, che la figura piano-convessa per la prima Lente con la parte convessa rivolta all'obiettivo, e la figura isoscele per la seconda, sono in pratica le più convenienti. Assumendo pertanto queste figure, i numeri arbitrari λ' , λ'' ricevono valori determinati, che sostituiti nelle equazioni superiori conducono alla cognizione di λ''' per ogni valore di i ; dopo di che è facile ricavare il valore dei raggi delle due superficie della Lente concava dalle formule generali del luogo citato.

La tavoletta seguente contiene i valori di λ' , λ'' , λ''' non che in raggio R della superficie della terza Lente rivolta all'obiettivo, ed il raggio R' di quella rivolta verso l'occhio, per ogni valore di i calcolati nelle assunte ipotesi, e nel modo indicato.

per i	$= \frac{1}{4}$	$= \frac{1}{3}$	$= \frac{1}{2}$	$= \frac{3}{4}$
$\lambda' =$	165,120	56,420	29,730	15,472
$\lambda'' =$	1,000	1,017	1,067	1,216
$\lambda''' =$	10,815	19,147	39,670	215,2
$R =$	-0°1670	-0°1611	-0°1492	-0°1179
$R' =$	+0,4063	+0,2856	+0,2133	+0,1353

Di qui apparisce, che la Lente di Flint prossima all'occhio risulta concavo-convessa con la parte convessa rivolta all'occhio; con che il sistema delle ultime due Lenti viene a

presentare l'aspetto dei celebri obiettivi di *Fraunhofer*. Osservando poi risultati ottenuti nella prima tabella, si vedrà che il valore di $d\psi$ va crescendo col diminuirsi di i , mantenendosi tuttavia minore, che nei consueti oculari a due Lenti. La disposizione corrispondente ad $i = \frac{1}{4}$ sarebbe pregevole per la semplicità dei rapporti; ma vi ha in essa una soverchia diminuzione di Campo; ed oltre a ciò, l'immagine resta in troppa vicinanza della prima lente per modo che non vi rimane spazio ad introdurre quei fili micrometrici, dei quali talvolta si ha bisogno nell'osservare; e se il vetro non sia purissimo, ed il lavoro perfetto, possono le piccole bollicine, o le strisce della pittura, comunque tenui, facilmente deturparla. L'ultimo valori di $i = \frac{3}{4}$ conduce nella costruzione dell'ultima lente a curvature opposte con raggi fra loro troppo poco differenti, per la quale circostanza richiedesi una troppo minuta esattezza nella sua costruzione, avendo nel risultato i piccoli errori una influenza troppo grande. Le disposizioni corrispondenti ad $i = \frac{1}{3}$, ed $i = \frac{1}{2}$ sembrano lodevoli anche per la pratica, e non vi ha dubbio, che non debba attendersi da un oculare costruito dietro quelle dimensioni un'ottimo risultato in grazia dell'assottigliamento degli errori di sfericità. Ad ogni modo però la loro costruzione richiederà sempre una grande diligenza di lavoro, e non potrà essere affidata che ad ottici eminentemente istruiti nella teorica, e nella pratica.

Si potrebbe credere, che variando l'ordine delle Lenti si potessero ottenere disposizioni più vantaggiose; ma è facile assicurarsi col calcolo, che ciò non accade, almeno fino a che due di loro si tengono a contatto; imperciocchè coll'alterare la posizione della Lente di Flint rapporto alle altre due, si ottengono o disposizioni identiche nelle dimensioni alla già descritta, o di essa più svantaggiose.

Tali sono i risultamenti, ai quali sono pervenuto dietro le formule generali della diottrica, ignorando la via tenuta dal Sigr. Cav. *Amici* nella costruzione del suo oculare, nè tampoco conoscendo la interna sua composizione. Rilasciando pertanto a questo illustre mio Amico, e Collega tutto l'onore della sua invenzione, non ebbi altro la mira, che di riferire un supplemento allo Teoria degli oculari da me esposta al principio del secondo volume dell'opera più volte citata, che potrà in qualche circostanza riuscire di una qualche utilità, per coloro, che si occupano di simili delicati Argomenti.

Padova li 22 Marzo 1841.

Giovanni Santini.

(zu Nr. 423—425.) Ueber die Anwendung osculirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten, und über die unabhängigen Elemente der „Fundamenta nova etc.“ Von Herrn Professor und Ritter *Hansen*. p. 237.
(zu Nr. 426.) Auszug aus einem Schreiben Sr. Exc. des Herrn Staatsraths *o. Struve* an den Herausgeber. p. 289. — Schreiben des Herrn Professors *Santini* an den Herausgeber. p. 294. — Calculo di un' oculare Acromatico a tre leni nei Cannocchiali Astronomici, in cui sono distrutte, o molto attenuate le aberrazioni secondarie di rifrangibilità, e di sfericità riprodotte dalla rifrazione per le Lenti Oculari. Von Herrn Prof. *Santini*. p. 295.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 427.

Vergleichung der neuen Königsberger Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne und einiger Circumpolarsterne mit anderen Verzeichnissen.

Von Dr. A. L. Busch.

In Nr. 422 der Astr. Nachr. hat Herr Geheimrath *Bessel* das Verfahren angegeben, nach welchem ich die Beobachtungen am Meridiankreise gemacht und aus ihnen die Bestimmung der Declinationen von 62 Sternen für den Anfang des Jahres 1840 abgeleitet habe. Ich theile gegenwärtig eine Vergleichung dieser neuen Bestimmung der Declinationen mit denen mit, welche seit 1820 von anderen Sternwarten bekannt geworden sind. Diese Declinationen finden sich an folgenden Orten:

- 1) *Bessel*. VII Abth. der Königsberger Beobachtungen.
- 2) *Pond*. Berechnung der Greenwicher Beobachtungen von 1822, auf *Bessels* Veranlassung von *Olufsen* ausgeführt. Astr. Nachr. Nr. 73.
- 3) *Struve*. Observationes Dorpatenses Vol. VI.
- 4) *Argelander*. Stellarum fixarum positiones etc. Helsingfors 1835.

- 5) *Airy*. The first Cambridge Catalogue of 726 Stars. Memoirs of R. Astr. Society Vol. XI. London 1840.
- 6) *Pond*. Catalogue of 1112 Stars. London 1833.
- 7) *Johnson*. Catalogue of 606 Principal fixed Stars. London 1835.
- 8) *Henderson*. Declinations of 172 Principal fixed Stars. Astr. Nachr. Bd. XIV. Nr. 318.

Mit der für jeden Stern in der angeführten Abhandlung des Herrn Geheimen Rathes *Bessel* angegebenen Proceßion, eigenen Bewegung und Säcular-Aenderung habe ich die Positionen für 1840 auf das Jahr, für welches jeder dieser Cataloge gilt, reducirt und folgende Unterschiede erhalten. Das + Zeichen zeigt an, daß der mit dem neueren verglichene ältere Catalog eine Declination nördlicher ergibt, das — Zeichen das entgegengesetzte.

Nr.		<i>Bessel</i> 1820	<i>Pond</i> 1822	<i>Struve</i> 1824	<i>Argelander</i> 1830	<i>Airy</i> 1830	<i>Pond</i> 1830	<i>Johnson</i> 1830	<i>Henderson</i> 1833
3	γ Cephei	— 0 ^o 09	—	+ 0 ^o 17	+ 0 ^o 46	+ 0 ^o 94	+ 0 ^o 76	—	—
4	β Ursæ min.	— 0,68	—	— 1,33	— 0,61	— 0,90	— 0,11	—	—
5	γ —	— 0,04	—	— 0,57	— 0,22	—	— 0,92	—	—
6	β Cephei	— 1,31	—	— 0,88	— 0,79	0,00	— 0,49	—	—
7	α Ursæ maj.	— 1,23	—	— 1,66	— 1,04	— 1,10	— 0,34	— 1 ^o 84	—
8	α Cephei	— 1,34	—	— 0,93	— 0,47	— 0,04	— 0,57	— 4,07	—
9	α Cassiopeiæ	+ 0,40	—	+ 1,16	+ 1,32	+ 1,27	+ 1,12	— 0,48	—
10	γ Ursæ maj.	— 1,15	—	— 0,69	— 0,47	— 0,08	+ 0,73	+ 1,93	—
11	α Cygni	+ 0,92	—	—	—	—	+ 1,82	—	—
12	β Draconis	— 0,36	—	—	+ 0,45	— 0,76	+ 0,45	— 0,35	—
16	γ —	+ 0,15	—	+ 1,45	+ 1,71	+ 2,23	+ 1,11	— 0,19	—
17	δ Cygni	— 0,06	—	—	—	—	+ 0,60	—	—
18	γ Ursæ maj.	— 0,65	—	— 0,96	— 0,49	— 0,08	+ 0,11	—	+ 3,28
19	δ Cygni	+ 0,36	—	—	+ 0,94	—	+ 1,04	—	—
20	α Persei	+ 0,35	—	+ 0,49	+ 0,66	+ 1,61	+ 1,26	— 1,64	+ 2,84
21	δ —	—	—	—	+ 1,14	—	+ 1,44	—	—
22	α Aurigæ	+ 1,15	+ 1 ^o 31	+ 1,41	+ 1,24	+ 0,62	+ 2,44	—	+ 2,67
23	α Cygni	— 0,63	— 0,49	+ 0,08	+ 0,57	+ 0,26	+ 0,37	— 1,03	+ 1,97
24	γ Andromedæ	— 0,46	—	— 0,30	+ 0,70	+ 1,62	+ 0,99	—	—
25	β Persei	— 0,15	—	— 0,31	—	+ 1,35	+ 1,87	—	—
26	γ Cygni	— 0,80	—	+ 0,62	+ 0,40	—	+ 1,20	—	—
27	α Persei	— 0,38	—	—	—	—	+ 1,31	—	—
28	γ Herculis	— 0,12	—	+ 1,06	+ 0,75	—	+ 1,85	—	—
29	γ Bootis	— 0,34	—	— 1,39	—	+ 0,45	+ 0,16	—	—
30	α Lyre	— 0,97	+ 0,40	+ 0,10	+ 1,24	+ 2,40	+ 1,34	— 0,46	+ 0,53

		Bessel 1820	Pond 1822	Struve 1824	Argelande 1830	Airy 1830	Pond 1830	Johnson 1830	Henderson 1833
31	α Geminor.	+ 0 ^m 27	+ 0 ^m 63	+ 0 ^m 57	+ 0 ^m 21	+ 0 ^m 85	+ 2 ^m 31	— 0 ^m 69	+ 0 ^m 47
32	β Tauri	— 0,76	+ 0,38	— 0,73	— 0,12	+ 0,21	+ 1,68	—	— 0,30
33	β Geminor.	— 0,46	+ 0,15	— 0,51	+ 0,06	+ 0,66	+ 1,56	— 1,34	— 0,12
34	α Andromedæ	— 0,25	+ 0,12	+ 0,17	+ 0,29	— 0,13	+ 0,59	— 2,21	— 0,63
35	α Coronæ	— 0,65	— 0,18	+ 0,09	+ 0,39	+ 0,18	+ 0,89	— 1,51	— 0,79
36	α Arietis	— 0,36	+ 0,52	— 0,45	+ 0,51	— 0,12	+ 1,11	— 1,79	— 0,16
37	α Bootis	— 0,20	+ 0,46	— 0,13	+ 0,69	+ 0,70	+ 1,59	— 1,71	— 0,78
38	α Tauri	+ 0,07	+ 0,70	+ 0,40	+ 0,61	+ 0,29	+ 1,81	— 1,39	+ 0,80
39	β Leonis	+ 0,09	+ 0,63	— 0,07	+ 0,59	+ 0,31	+ 1,89	— 0,71	+ 0,94
40	α Herculis	— 0,53	+ 0,69	+ 0,94	+ 1,56	+ 0,34	+ 2,16	— 0,84	+ 0,94
41	α Pegasi	+ 0,12	+ 0,62	+ 0,54	+ 1,28	+ 0,96	+ 2,48	— 1,12	+ 1,08
42	γ —	— 0,32	+ 0,39	+ 0,34	+ 0,85	+ 1,47	+ 1,45	— 1,55	+ 0,87
43	α Leonis	— 0,03	+ 1,72	0,00	+ 0,48	+ 0,75	+ 2,78	+ 0,88	+ 0,68
44	α Ophiuchi	— 0,06	+ 1,69	+ 0,90	+ 1,13	— 0,33	+ 2,51	—	+ 0,44
45	γ Aquilæ	— 0,68	—	+ 0,15	+ 0,60	+ 1,04	+ 1,60	— 1,10	— 0,01
46	α —	— 0,42	+ 0,52	+ 0,78	+ 1,23	+ 2,40	+ 1,95	— 0,25	+ 1,10
47	α Orionis	— 0,19	— 0,21	+ 0,16	+ 0,35	+ 0,87	+ 1,73	— 1,15	+ 0,10
48	α Serpentis	— 0,70	+ 0,67	+ 0,96	+ 1,07	+ 1,49	+ 2,67	+ 0,17	+ 0,79
49	β Aquilæ	— 0,75	+ 0,47	+ 1,02	+ 1,30	+ 2,14	+ 2,60	— 0,70	+ 0,76
50	α Canis min.	— 1,64	— 0,42	— 0,61	— 0,22	+ 0,03	+ 1,38	— 1,32	+ 0,17
51	α Ceti	— 0,10	+ 1,65	+ 1,10	+ 1,39	+ 1,01	+ 1,89	— 0,01	+ 1,12
52	β Virginis	— 0,23	—	+ 1,17	+ 1,30	— 0,97	+ 2,10	—	+ 0,56
53	α Aquarii	— 0,15	+ 1,11	+ 1,45	+ 2,06	+ 1,71	+ 2,76	+ 0,46	+ 1,80
54	α Hydræ	— 0,42	+ 0,79	+ 0,39	+ 1,25	+ 1,08	+ 2,55	+ 0,28	+ 0,54
55	β Orionis	— 0,08	+ 0,65	+ 0,92	+ 1,31	+ 1,49	+ 2,11	— 0,49	+ 0,97
56	α Virginis	— 0,58	+ 0,68	+ 0,82	+ 1,18	+ 1,58	+ 2,28	— 0,42	+ 0,47
57	1 α Capricorni	+ 0,01	—	+ 0,21	+ 2,99	+ 4,12	+ 4,20	+ 0,99	+ 2,19
58	2 α —	— 0,64	+ 2,24	+ 1,71	+ 1,97	+ 3,47	+ 3,97	+ 0,67	+ 1,38
59	1 α Libræ	+ 0,50	+ 1,61	+ 1,35	+ 2,90	+ 2,93	+ 3,80	—	+ 1,02
60	2 α —	+ 0,61	+ 1,08	+ 1,53	+ 2,71	+ 2,16	+ 3,71	+ 0,81	+ 1,04
61	α Canis maj.	+ 0,03	+ 0,37	+ 0,30	+ 1,02	0,00	+ 1,82	— 1,28	— 0,39
62	α Scorpii	+ 0,87	+ 2,02	+ 3,38	+ 3,74	+ 3,43	+ 6,64	+ 2,44	+ 1,76

A. L. Busch.

Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Hamburg 1841. Febr. 17.

Ich habe die Ehre, Ihnen hienit ein Register von in der Bahn des von Herrn *Bremiker* entdeckten Cometen gelegenen Sternen zuzusenden, welches vielleicht den Beobachtern dieses Cometen nicht ungelegen kommen mag.

Es bildet ein Bruchstück eines auf dieselbe Art eingerichteten Cataloges von etwa 6000 Sternen mehrentheils unter der 6^{ten} Größe, welche ich auf der Hamburger Sternwarte mit dem *Repsoldischen* Meridiankreise beobachtet habe, der, wenn andere Berufs-Geschäfte mir die Mufse gestatten, in diesem Jahre zum Drucke befördert werden soll, daher ich mir jetzt die Freiheit nehme ihn den Freunden der Astronomie anzukündigen.

Dieser Catalog ist vom Jahre 1836, als das Jahr, in welchem ich den *Repsoldischen* Meridiankreis erhielt, datirt. Der sehr gegründete Rath des Herrn Geheimen Rathes *Bessel*, ihn von einem Decimal-Jahre zu datiren, kam zu spät, wie die Reduction schon zu weit vorgerückt war.

Die Constanten sind von dem Herrn *Georg Weyer* berechnet. Sie sind in der Ordnung der analogen Logarithmen *A B C D* im Nautical Almanac geordnet. Wo nicht expreis das Zeichen — steht, ist + zu verstehen.

Nachträglich noch einige seitdem unterm Pole beobachteten Sterne in derselben Bahn, welche zur Identification dienen können.

AR. 1836.	Jährl. Ver.	Decl. 1836.	Jährl. Ver.	a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
19 ^h 21 26 ^m 966	+ 0 ^s 830	60° 46' 39 ^{''} 37	+ 6 ^s 97	+ 8,6765	- 9,1072	+ 9,9191	+ 8,6173	+ 0,0128	+ 9,4821	+ 0,8432	+ 9,9720
19 27 3,408	0,890	60 19 44 93	7,43	8,6985	9,0972	9,9494	8,6375	0,0094	9,5082	0,8711	9,9679
20 21 36,077	1,195	59 49 7,52	11,61	8,8856	9,0338	0,0775	8,8224	9,9651	9,6998	1,0649	9,9112
20 33 12,054	1,335	58 50 7,76	12,42	8,9022	9,0047	0,1254	8,8345	9,9523	9,7245	1,0941	9,8947
20 48 19,782	1,368	59 45 24,34	13,43	8,9480	8,9923	0,1359	8,8844	9,9344	9,7627	1,1281	9,8705

C. Rümker,

Verzeichniß von Sternen in der scheinbaren Bahn des October 1840 im Drachen entdeckten Cometen.

Re- se.	Mittl. Rectasc.		Z. d. Beob.	Jährl. Veränd.	Mittl. Decl.		Z. d. Beob.	Jährl. Veränd.	Logarithmen der Constanten in Rectascens.				Logarithmen der Constanten in Declination.			
	1 Jan. 1836.				1 Jan. 1836.				a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
7	18 ^h 58' 15 ^m 474	5	+ 0 ^s 718	61° 11' 10 ^{''} 07	5	+ 5 ^s 04	+ 8,5414	- 9,1267	+ 9,8561	+ 8,4838	+ 0,0241	+ 9,3429	+ 0,7024	+ 9,9858		
	18 59 6,343	1	0,771	60 38 29,68	1	5,11	8,5401	- 9,1189	9,8872	8,4804	0,0235	9,3469	0,7085	9,9854		
9	19 1 11,042	2	0,758	60 49 18,20	2	5,29	8,5571	- 9,1201	9,8797	8,4982	0,0228	9,3573	0,7232	9,9844		
7	19 5 3,944	3	0,750	61 2 27,14	3	5,61	8,5862	- 9,1212	9,8750	8,5282	0,0213	9,3893	0,7492	9,9823		
	19 6 9,083	3	0,776	60 48 11,76	3	5,70	8,5900	- 9,1173	9,8899	8,5310	0,0206	9,3953	0,7562	9,9816		
7	19 9 29,768	4	0,785	60 48 39,56	4	5,98	8,6109	- 9,1155	9,8950	8,5519	0,0190	9,4161	0,7770	9,9797		
	19 15 57,656	8	0,821	60 39 25,83	7	6,52	8,6462	- 9,1094	9,9142	8,5866	0,0158	9,4529	0,8144	9,9757		
	19 21 54,160	3	0,821	60 52 48,47	3	7,01	8,6805	- 9,1084	9,9142	8,6219	0,0127	9,4851	0,8457	9,9717		
8	19 29 22,120	2	0,883	60 30 57,57	2	7,62	8,7118	- 9,0979	9,9458	8,6515	0,0081	9,5198	0,8819	9,9661		
	19 47 51,399	1	0,964	60 29 6,11	1	9,09	8,7881	- 9,0815	9,9841	8,7277	9,9954	9,5963	0,9585	9,9500		
	19 52 2,271	3	0,991	60 23 23,26	3	9,41	8,8019	- 9,0761	9,9962	8,7412	9,9922	9,6110	0,9736	9,9459		
	19 53 46,185	1	1,047	59 50 21,00	1	9,54	8,8006	- 9,0669	0,0198	8,7374	9,9905	9,6146	0,9797	9,9441		
	19 55 12,798	2	1,007	60 24 27,40	1	9,66	8,8132	- 9,0729	0,0029	8,7525	9,9895	9,6222	0,9848	9,9426		
6.7	19 57 13,114	1	1,017	60 24 24,19	1	9,81	8,8201	- 9,0708	0,0072	8,7694	9,9879	9,6291	0,9917	9,9405		
	19 59 43,359	1	0,636	64 21 45,69	1	9,99	8,8855	- 9,1256	9,8169	8,8404	9,9865	9,6528	0,9997	9,9379		
	20 0 48,363	2	1,022	60 34 0,42	2	10,08	8,8341	- 9,0691	0,0094	8,7740	9,9850	9,6416	1,0035	9,9366		
	20 3 54,240	1	1,067	60 12 20,78	1	10,31	8,8391	- 9,0608	0,0283	8,7775	9,9822	9,6499	1,0134	9,9332		
7	20 6 34,435	4	1,105	59 55 4,36	4	10,51	8,8436	- 9,0539	0,0432	8,7808	9,9797	9,6570	1,0217	9,9301		
	20 9 9,125	2	1,125	59 49 57,29	1	10,71	8,8505	- 9,0498	0,0513	8,7872	9,9772	9,6645	1,0296	9,9270		
	20 9 50,376	3	1,125	59 53 16,83	3	10,75	8,8532	- 9,0497	0,0510	8,7902	9,9766	9,6667	1,0316	9,9262		
8	20 10 26,229	6	1,108	60 8 26,77	6	10,80	8,8583	- 9,0523	0,0445	8,7964	9,9762	9,6696	1,0334	9,9255		
	20 13 50,116	1	1,103	60 26 36,77	1	11,05	8,8722	- 9,0521	0,0424	8,8116	9,9730	9,6808	1,0433	9,9213		
	20 14 29,863	2	1,157	59 47 47,00	2	11,10	8,8655	- 9,0427	0,0634	8,8021	9,9722	9,6799	1,0452	9,9205		
20.	20 15 48,975	3	1,141	60 6 9,94	3	11,19	8,8733	- 9,0451	0,0571	8,8113	9,9710	9,6850	1,0489	9,9188		
	20 17 30,210	3	1,166	59 54 8,77	3	11,31	8,8753	- 9,0402	0,0666	8,8124	9,9693	9,6888	1,0536	9,9166		
	20 20 40,346	1	1,246	59 3 56,77	1	11,54	8,8734	- 9,0254	0,0953	8,8068	9,9658	9,6939	1,0623	9,9125		
	20 21 56,006	1	1,191	59 53 59,30	1	11,63	8,8874	- 9,0344	0,0760	8,8245	9,9649	9,7009	1,0657	9,9108		
	20 21 57,001	4	1,223	59 28 37,04	4	11,63	8,8819	- 9,0288	0,0875	8,8171	9,9646	9,6990	1,0657	9,9107		
	20 21 58,592	1	1,124	60 45 46,48	1	11,64	8,8991	- 9,0459	0,0508	8,8400	9,9649	9,7047	1,0658	9,9107		
	20 22 24,240	3	1,213	59 38 25,07	3	11,67	8,8854	- 9,0304	0,0840	8,8212	9,9642	9,7009	1,0669	9,9101		
1.8	20 25 3,217	1	1,224	59 42 43,31	1	11,85	8,8932	- 9,0277	0,0878	8,8294	9,9616	9,7023	1,0739	9,9066		
	20 27 34,496	3	1,267	59 19 12,17	2	12,03	8,8945	- 9,0190	0,1029	8,8290	9,9587	9,7129	1,0803	9,9029		
	20 27 37,754	2	1,175	60 33 22,21	2	12,03	8,9108	- 9,0352	0,0701	8,8508	9,9589	9,7185	1,0804	9,9029		
1.6	20 28 26,708	5	1,259	59 30 20,38	5	12,09	8,8990	- 9,0202	0,0999	8,8344	9,9578	9,7159	1,0824	9,9017		
	20 28 43,075	1	1,235	59 52 8,70	1	12,11	8,9046	- 9,0245	0,0915	8,8414	9,9576	9,7183	1,0832	9,9013		

Größe no.	Mittl. Rectasc. 1 Jan. 1836.		Z. d. Beob.	Jährl. Veränd.	Mittl. Decl. 1 Jan. 1836.		Z. d. Beob.	Jährl. Veränd.	Logarithmen der Constanten in Rectascenz				Logarithmen der Constanten in Declination			
	a	b			c	d			a	b	c	d	a	b	c	d
	20° 32' 48" 746	1		+0' 921	63° 56' 21" 91	1		+12' 39	+8,9722	-9,0764	+9,9644	+8,9256	+9,9526	+9,7446	+1,0931	+9,8964
	20 34 30,038	1		1,221	60 31 40,71	1		12,31	8,9272	-9,0247	0,0868	8,8670	9,9512	9,7851	1,0972	9,8928
	20 36 16,899	6		1,333	59 7 23,16	6		12,63	8,9132	-9,0036	0,1249	8,8469	9,9488	9,7332	1,1016	9,8800
	20 46 57,918	1		1,364	59 40 51,09	1		13,34	8,9442	-8,9936	0,1348	8,8803	9,9631	9,7595	1,1263	9,8728
	20 49 6,282	2		1,450	58 34 11,01	2		13,48	8,9345	-8,9759	0,1614	8,8657	9,9333	9,7589	1,1297	9,8692
5	20 50 51,559	1		1,597	58 17 18,24	1		13,60	8,9111	-8,9457	0,2032	8,8312	9,9305	9,7516	1,1334	9,8661
	20 51 53,641	1		1,606	56 15 31,63	1		13,66	8,9128	-8,9436	0,2054	8,8326	9,9291	9,7534	1,1353	9,8543
	20 53 6,945	2		1,501	58 11 6,39	2		13,74	8,9380	-8,9640	0,1763	8,8673	9,9281	9,7654	1,1380	9,8621
	20 53 34,368	2		1,503	58 11 18,79	2		13,77	8,9390	-8,9633	0,1770	8,8683	9,9275	9,7653	1,1389	9,8613
	21 0 22,741	11		1,566	57 52 4,87	11		14,19	8,9483	-8,9469	0,1948	8,8761	9,9184	9,7780	1,1521	9,8488
	21 6 9,367	1		1,609	57 47 25,26	1		14,55	8,9581	-8,9347	0,2066	8,8855	9,9102	9,7883	1,1628	9,8379
	21 7 18,204	9		1,617	57 47 22,77	8		14,62	8,9602	-8,9323	0,2088	8,8876	9,9085	9,7904	1,1649	9,8351
	21 7 25,123	2		1,627	57 36 49,73	3		14,62	8,9581	-8,9300	0,2115	8,8847	9,9086	9,7897	1,1650	9,8350
	21 8 44,121	3		1,629	57 44 58,91	1		14,70	8,9621	-8,9290	0,2118	8,8893	9,9065	9,7926	1,1673	9,8323
	21 8 54,067	1		1,627	57 48 58,40	1		14,71	8,9632	-8,9294	0,2113	8,8907	9,9062	9,7932	1,1676	9,8319
dupl.	21 9 35,668	7		1,642	57 37 13,76	7		14,75	8,9620	-8,9256	0,2154	8,8886	9,9053	9,7935	1,1688	9,8305
	21 11 36,626	1		1,653	57 38 30,62	1		14,87	8,9658	-8,9217	0,2187	8,8925	9,9023	9,7971	1,1723	9,8263
	21 14 49,346	10		1,677	57 38 1,06	10		15,06	8,9711	-8,9148	0,2246	8,8977	9,8975	9,8025	1,1777	9,8195
	21 15 41,768	1		1,709	57 8 6,26	1		15,11	8,9667	-8,9070	0,2328	8,8909	9,8961	9,8015	1,1792	9,8176
	21 16 29,020	1		1,434	61 49 51,64	1		15,15	9,0284	-8,9658	0,1567	8,9737	9,8931	9,8238	1,1804	9,8159
	21 20 16,742	4		1,729	57 22 27,97	4		15,37	8,9769	-8,8996	0,2377	8,9023	9,8890	9,8101	1,1866	9,8074
	21 20 28,400	3		1,725	57 27 33,99	3		15,38	8,9782	-8,9002	0,2369	8,9040	9,8887	9,8108	1,1869	9,8070
	21 20 50,132	2			57 34											
	21 23 23,674	1		1,832	55 40 39,11	1		15,54	8,9624	-8,8731	0,2629	8,8793	9,8844	9,8066	1,1915	9,8003
	21 27 30,777	1		0,821	69 50 31,13	1		15,76	9,1823	-9,0771	9,9145	9,1648	9,8628	9,8682	1,1976	9,7907
tripl.	21 33 16,266	1		1,862	56 30 13,88	1		16,07	8,9863	-8,8583	0,2700	8,9074	9,8678	9,8253	1,2061	9,7762
	21 33 31,113	1		1,609	61 20 41,01	1		16,08	9,0475	-8,9188	0,2066	8,9908	9,8643	9,8477	1,2063	9,7757
	21 33 52,539	1		1,855	56 44 58,22	1		16,10	8,9899	-8,8595	0,2684	8,9122	9,8666	9,8273	1,2069	9,7746
	21 34 19,444	1		1,866	56 34 16,67	1		16,12	8,9885	-8,8564	0,2709	8,9100	9,8660	9,8271	1,2075	9,7735
	21 34 21,619	1			56 44											
	21 35 17,671	1		1,978	54 7 42,83	1		16,18	8,9630	-8,8269	0,2962	8,8717	9,8648	9,8157	1,2089	9,7709
	21 36 27,888	1			50 36											
	21 37 16,727	1		1,869	56 59 19,70	1		16,28	8,9974	-8,8536	0,2715	8,9209	9,8606	9,8332	1,2116	9,7659
	21 38 10,379	2		1,907	56 16 25,19	2		16,32	8,9903	-8,8429	0,2804	8,9103	9,8594	9,8309	1,2128	9,7635
	21 40 43,075	1		1,727	60 22 0,83	1		16,45	9,0441	-8,8864	0,2374	8,9632	9,8518	9,8534	1,2162	9,7566
	21 42 19,846	1		1,931	56 24 43,56	1		16,53	8,9974	-8,8332	0,2857	8,9181	9,8518	9,8370	1,2183	9,7522
	21 43 10,688	1		1,907	57 8 34,50	1		16,58	9,0066	-8,8387	0,2804	8,9306	9,8498	9,8417	1,2195	9,7497
	21 44 57,978	1			55 1											
	21 44 58,426	1		2,007	55 1 42,43	1		16,66	8,9855	-8,8104	0,3025	8,8990	9,8476	9,8333	1,2217	9,7447
	21 46 27,884	1		2,017	55 1 24,35	1		16,73	8,9873	-8,8061	0,3046	8,9009	9,8448	9,8352	1,2236	9,7405
	21 46 28,596	2			55 1 42,30	2										
	21 47 35,796	10		2,009	55 26 29,95	11		16,79	8,9932	-8,8073	0,3029	8,9089	9,8425	9,8388	1,2250	9,7372
	21 52 24,107	1		2,063	54 55 42,42	1		17,01	8,9934	-8,7875	0,3144	8,9064	9,8337	9,8419	1,2308	9,7230
	21 53 47,028	1		2,105	54 2 9,58	1		17,08	8,9855	-8,7737	0,3232	8,8937	9,8314	9,8386	1,2324	9,7187
	21 54 28,268	3			54 50 5,11	3										
	21 54 38,005	4		2,082	54 47 54,72	4		17,11	8,9945	-8,7795	0,3185	8,9068	9,8296	9,8437	1,2333	9,7164
	21 55 27,942	1		2,103	54 25 25,09	1		17,16	8,9917	-8,7727	0,3228	8,9019	9,8280	9,8428	1,2344	9,7135
	21 55 46,246	1			54 21											
	21 57 29,672	1		2,128	54 5 17,96	1		17,24	8,9903	-8,7627	0,3280	8,8987	9,8243	9,8431	1,2366	9,7071
	21 59 6,558	1		2,133	54 17 1,54			17,32	8,9943	-8,7695	0,3259	8,9038	9,8208	9,8461	1,2385	9,7018

22 0' 25" 546	3	+2' 136	54 26 59 61	3	+17' 87	+8,9974	-8,7569	+0,3297	+8,9078	+9,8180	+9,8484	+1,2899	+8,6975
22 1 45 3	1	2,157	54 7 40 42	1	17,43	8,9954	-8,7491	0,3338	8,9041	9,8156	9,8481	1,2413	9,6931
22 2 5,810	0	2,159	54 8 42,14	6	17,45	8,9960	-8,7482	0,3342	8,9047	9,8148	9,8485	1,2417	9,6920
22 2 20,264	1	2,140	54 44 16,33	1	17,46	9,0026	-8,7537	0,3304	8,9146	9,8140	9,8521	1,2420	9,6912
22 4 0,478	1	2,185	53 45 11,97	1	17,53	8,9939	-8,7376	0,3394	8,9005	9,8112	9,8484	1,2437	9,6855
22 4 48,318	1	2,185	53 54 7,43	1	17,56	8,9963	-8,7364	0,3395	8,9037	9,8095	9,8501	1,2446	9,6828
22 7 4,585	1	2,195	54 6 16,00	1	17,66	9,0008	-8,7307	0,3414	8,9093	9,8045	9,8535	1,2469	9,6749
22 7 20,600	1		54 5										
22 8 6,974	2	2,214	53 44 4,51	2	17,70	8,9980	-8,7281	0,3452	8,9045	9,8027	9,8526	1,2480	9,6712
22 11 58,109	1	2,219	54 27 45,50	1	17,85	9,0094	-8,7186	0,3461	8,9198	9,7936	9,8603	1,2517	9,6572
22 12 40,223	1	2,245	53 45 24,84	1	17,88	9,0027	-8,7067	0,3513	8,9093	9,7928	9,8571	1,2524	9,6545
22 14 5,578	2	2,182	56 5 42,92	2	17,94	9,0293	-8,7265	0,3388	8,9484	9,7868	9,8710	1,2538	9,6491
22 14 18,969	1	2,279	52 69 30,69	1	17,95	8,9965	-8,6927	0,3578	8,8987	9,7899	9,8544	1,2540	9,6483
22 15 9,776	1	2,282	53 4 44,41	1	17,98	8,9981	-8,6902	0,3584	8,9009	9,7880	9,8557	1,2548	9,6450
22 16 58,112	1	2,235	55 8 8,86	1	18,05	9,0214	-8,7048	0,3492	8,9354	9,7815	9,8687	1,2565	9,6380
22 21 21,212	3	2,348	52 8 0,35	2	18,21	8,9955	-8,6573	0,3707	8,8935	9,7749	9,8565	1,2604	9,6203
22 21 43,639	1	2,346	52 26 16,33	1	18,23	8,9976	-8,6576	0,3703	8,8967	9,7739	9,8579	1,2607	9,6188
22 22 49,171	7	2,360	52 11 18,17	7	18,26	8,9960	-8,6506	0,3729	8,8937	9,7717	9,8573	1,2616	9,6143
22 23 9,190	1		52 11										
22 25 30,289	2	2,378	52 11 21,51	2	18,36	8,9984	-8,6392	0,3762	8,8960	9,7654	9,8596	1,2639	9,6028
22 25 50,098	2	2,375	52 22 48,52	2	18,37	9,0006	-8,6397	0,3757	8,8994	9,7644	9,8611	1,2642	9,6014
22 26 49,930	2	2,381	54 24 51,59	2	18,41	9,0017	-8,6357	0,3768	8,9007	9,7620	9,8621	1,2650	9,5971
22 28 22,497	1	2,399	52 8 40,13	1	18,46	9,0003	-8,6262	0,3800	8,8977	9,7586	9,8617	1,2662	9,5902
22 29 5,112	1	2,399	52 21 18,81	1	18,48	9,0029	-8,6250	0,3800	8,9015	9,7566	9,8635	1,2668	9,5870
22 30 24,537	1	2,438	51 3 8,52	1	18,53	8,9915	-8,6063	0,3871	8,8823	9,7551	9,8568	1,2679	9,5808
22 33 34,784	1	2,452	51 24 35,28	1	18,63	8,9973	-8,5955	0,3895	8,8902	9,7470	9,8614	1,2703	9,5661
22 33 52,630	1	2,456	52 12 25,59	1	18,64	9,0052	-8,6012	0,3867	8,9029	9,7450	9,8664	1,2705	9,5646
22 34 1,212	1	2,473	50 31 49,87	1	18,65	8,9894	-8,5846	0,3933	8,8770	9,7472	9,8568	1,2706	9,5639
22 36 27,721	8	2,489	50 87 18,91	4	18,72	8,9918	-8,5732	0,3960	8,8798	9,7411	9,8585	1,2724	9,5519
22 37 25,015	10	2,495	50 35 14,74	10	18,75	8,9924	-8,5685	0,3970	8,8804	9,7388	9,8592	1,2731	9,5473
22 38 28,633	1	2,502	50 35		18,78	8,9931	-8,5631	0,3983	8,8810	9,7360	9,8598	1,2738	9,5419
22 43 4,882	2	2,529	50 48 26,05	1	18,92	8,9983	-8,5409	0,4029	8,8876	9,7240	9,8644	1,2770	9,5177
22 43 8,963	7	2,548	49 48 34,84	7	18,92	8,9892	-8,5313	0,4062	8,8722	9,7254	9,8581	1,2770	9,5172
22 43 55,141	3	2,535	50 44 42,75	3	18,95	8,9983	-8,5357	0,4040	8,8872	9,7217	9,8645	1,2775	9,5130
22 45 12,416	1	2,543	50 49 10,59	1	18,98	8,9997	-8,5293	0,4053	8,8891	9,7182	9,8658	1,2783	9,5060
22 45 34,725	4	2,563	49 50 7,89	4	18,99	8,9910	-8,5181	0,4088	8,8742	9,7192	9,8599	1,2786	9,5038
22 47 42,840	4	2,573	50 5 30,92	5	19,05	8,9947	-8,5081	0,4104	8,8795	9,7128	9,8628	1,2799	9,4914
22 47 51,325	2		50 5										
22 50 23,509	1	2,579	50 47 18,98	1	19,12	9,0028	-8,4988	0,4114	8,8919	9,7041	9,8689	1,2816	9,4757
22 51 23,962	4	2,616	48 58 35,72	4	19,15	8,9864	-8,4762	0,4175	8,8647	9,7053	9,8579	1,2822	9,4695
22 51 37,114	1	2,597	50 8 19,40	1	19,16	8,9975	-8,4864	0,4145	8,8827	9,7023	9,8656	1,2823	9,4683
22 53 26,778	4	2,627	49 4 39,14	4	19,20	8,9890	-8,4645	0,4194	8,8673	9,6996	9,8597	1,2833	9,4569
22 54 47,366	1	2,631	49 19 19,41	1	19,24	8,9920	-8,4580	0,4202	8,8719	9,6953	9,8621	1,2841	9,4482
22 55 53,447	1	2,642	49 4 7,81	1	19,26	8,9903	-8,4484	0,4220	8,8686	9,6928	9,8610	1,2847	9,4409
22 56 50,422	7	2,647	49 9 43,66	7	19,28	8,9917	-8,4432	0,4228	8,8705	9,6899	9,8621	1,2852	9,4348
22 57 48,800	1	2,653	49 18 50,08	2	19,31	8,9928	-8,4371	0,4237	8,8721	9,6870	9,8631	1,2857	9,4281
23 5 3,865	2	2,709	48 30 41,85	2	19,47	8,9901	-8,3782	0,4328	8,8647	9,6677	9,8619	1,2893	9,3755
23 9 7,664	1	2,757	46 38 17,42	1	19,55	8,9764	-8,3299	0,4404	8,8379	9,6609	9,8507	1,2911	9,3427
23 13 57,477	4	2,787	46 27 12,26	5	19,64	8,9769	-8,2856	0,4452	8,8371	9,6470	9,8514	1,2931	9,2999
23 15 13,587	4	2,793	46 43 3,19	5	19,66	8,9795	-8,2758	0,4460	8,8416	9,6424	9,8538	1,2936	9,2880
23 19 21,956	1	2,818	46 41 48,61	1	19,72	8,9808	-8,2341	0,4499	8,8428	9,6293	9,8551	1,2950	9,2464
23 21 52,308	1	2,820	48 12 16,63	1	19,76	8,9840	-8,2096	0,4502	8,8665	9,6158	9,8664	1,2958	9,2195
23 22 19,540	1		48 14										
23 22 29,284	2	2,725	57 38 47,26	2	19,77	9,0897	-8,3074	0,4353	9,0164	9,5680	9,9209	1,2961	9,2119
23 24 6,882	1	2,860	44 59 8,03	1	19,80	8,9690	-8,1672	0,4564	8,8183	9,6203	9,8441	1,2966	9,1929

Grö- ße.	Mittl. Rectasc.		Z. d. Beob.	Jährl. Veränd.	Mittl. Decl.		Z. d. Beob.	Jährl. Veränd.	Logarithmen der Constanten in Rectascenz				Logarithmen der Constanten in Declination.			
	1 Jan. 1836.				1 Jan. 1836.				a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
5	23 25' 55" 082	1	+2 865	45° 46' 39" 89	1	+19 82	+8,9756	-8,1509	+0,4571	+8,8309	+9,6113	+9,8506	+1,2971	+9,1705		
	23 28 51,692	1	2,903	42 24 9,80	1	19,86	8,9516	-8,0873	0,4628	8,7804	9,6147	9,8248	1,2979	9,1317		
	23 30 6,761	1	2,909	42 21 38,65	1	19,87	8,9516	-8,0693	0,4638	8,7801	9,6110	9,8248	1,2982	9,1140		
	23 32 22,500	1	2,916	43 25 34,00	1	19,89	8,9596	-8,0427	0,4648	8,7968	9,5997	9,8340	1,2987	9,0799		
	23 39 3,894	1	2,934	47 44 12,81	1	19,96	8,9944	-7,9559	0,4674	8,8636	9,5556	9,8675	1,3061	8,9597		
6	23 39 57,226	1	2,969	40 11 54,55	1	19,96	8,9392	-7,8823	0,4726	8,7491	9,5886	9,8082	1,3002	8,9414		
	23 42 44,625	2	2,983	40 15 6,67	2	19,98	8,9400	-7,8174	0,4747	8,7504	9,5796	9,8091	1,3007	8,8755		
	23 47 7,452	4	3,005	40 10 14,17	4	20,01	8,9400	-7,6892	0,4778	8,7496	9,5656	9,8089	1,3012	8,7485		
	23 47 18,077	1	2,974	51 49 21,48	1	20,01	9,0322	-7,7763	0,4733	8,9276	9,4937	9,8948	1,3012	8,7434		
	23 48 49,230	2	3,012	40 18 55,26	2	20,02	8,9412	-7,6293	0,4789	8,7521	9,5592	9,8104	1,3014	8,6876		
	23 50 26,898	2	3,021	40 7 8,53	2	20,02	8,9400	-7,5601	0,4802	8,7494	9,5547	9,8087	1,3015	8,6197		
	23 50 17,984	1	3,022	40 17		20,02	8,9411	-7,5528	0,4803	8,7517	9,5533	9,8102	1,3015	8,6113		
	23 50 47,893	1	3,023	40 17 16,08	1	20,02	8,9412	-7,5451	0,4804	8,7517	9,5527	9,8102	1,3015	8,6035		
	23 51 40,070	1	3,030	37 56 47,55	1	20,03	8,9267	-7,4875	0,4814	8,7156	9,5618	9,7885	1,3016	8,5605		
	23 54 33,168	3	3,042	39 29 56,93	2	20,04	8,9364	-7,3113	0,4831	8,7399	9,5441	9,8034	1,3018	8,3748		
	23 57 38,941	6	3,056	39 30 17,53	6	20,04	8,9364	-6,9473	0,4852	8,7399	9,5334	9,8034	1,3019	8,0109		
	23 59 10,185	1	3,064	39 10 1,54	1	20,04	8,9344	-6,4947	0,4863	8,7348	9,5299	9,8004	1,3019	7,5603		
	23 59 11,741	2	3,064	39 14 9,37	2	20,04	8,9348	-6,4777	0,4863	8,7359	9,5294	9,8010	1,3019	7,5429		
	0 0 26,379	1	3,070	39 42 58,22	1	20,04	8,9379	+6,2145	0,4871	8,7433	9,5219	9,8055	1,3019	-7,2766		
	0 2 31,712	2	3,080	38 20 51,76	2	20,04	8,9295	6,9729	0,4885	8,7222	9,5231	9,7927	1,3019	-8,0435		
6	0 7 25,693	3	3,101	37 50 48,43	3	20,03	8,9263	7,4374	0,4915	8,7141	9,5089	9,7876	1,3017	-8,5109		
	0 8 32,524	3	3,107	37 46 13,84	3	20,03	8,9258	7,4978	0,4923	8,7131	9,5053	9,7870	1,3016	-8,5717		
	0 11 26,653	7	3,119	37 19 41,09	7	20,02	8,9229	7,6218	0,4940	8,7057	9,4980	9,7822	1,3014	-8,6984		
	0 12 57,782	3	3,125	37 16 37,19	2	20,01	8,9224	7,6755	0,4949	8,7046	9,4930	9,7815	1,3012	-8,7524		
	0 16 58,719	2	3,138	35 34 29,47	2	19,98	8,9124	7,7830	0,4967	8,6772	9,4912	9,7635	1,3007	-8,8604		
7	0 16 58,890	2	3,139	35 52 4,94	2	19,98	8,9140	7,7846	0,4968	8,6818	9,4890	9,7666	1,3007	-8,8694		
	0 17 48,545	1	3,125	28 55 32,12	1	19,98	8,8805	7,7716	0,4949	8,6550	9,5344	9,6832	1,3006	-8,8898		
	0 20 15,262	6	3,154	35 59 29,77	6	19,96	8,9142	7,8616	0,4988	8,6833	9,4761	9,7674	1,3002	-8,9467		
	0 23 23,212	2	3,162	34 43 13,48	2	19,93	8,9068	7,9174	0,4999	8,6623	9,4360	9,7532	1,2996	-9,0083		
	0 23 41,464	1	3,162	34 33 30,72	2	19,93	8,9059	7,9220	0,5000	8,6597	9,4754	9,7535	1,2996	-9,0138		
8	0 26 43,296	5	3,176	34 45 14,29	5	19,90	8,9062	7,9753	0,5019	8,6622	9,4627	9,7529	1,2989	-9,0661		
	0 28 3,366	2	3,173	32 48 57,37	2	19,89	8,8961	7,9874	0,5015	8,6301	9,4747	9,7307	1,2986	-9,0880		
	0 28 35,336	2	3,182	34 29 45,40	3	19,88	8,9045	8,0028	0,5027	8,6576	9,4582	9,7497	1,2985	-9,0949		
	0 33 1,595	5	3,192	32 57 50,35	5	19,83	8,8956	8,0574	0,5041	8,6314	9,4564	9,7312	1,2974	-9,1573		
	0 35 33,562	5	3,200	32 43 9,67	6	19,80	8,8936	8,0880	0,5052	8,6264	9,4498	9,7275	1,2966	-9,1891		
7.8	0 39 14,112	1	3,418	56 56 36,77	1	19,75	9,0807	8,3186	0,5338	9,0040	8,9731	9,9169	1,2955	-9,2815		
	0 37 16,373	1	3,206	32 38 16,26	1	19,77	8,8927	8,1077	0,5060	8,6245	9,4444	9,7060	1,2961	-9,2092		
	0 41 27,529	6	3,213	31 9 55,59	6	19,71	8,8844	8,1467	0,5069	8,5983	9,4445	9,7067	1,2947	-9,2551		
	0 41 59,790	1	3,215	31 9 24,56	1	19,71	8,8843	8,1522	0,5072	8,5981	9,4426	9,7065	1,2946	-9,2606		
	0 43 14		3,220	31 6 27,96		19,68	8,8835	8,1644	0,5072	8,5967	9,4389	9,7054	1,2941	-9,2731		
	0 46 57,701	3	3,529	59 28 25,25	3	19,62	9,1089	8,4264	0,5476	9,0441	8,6550	9,9260	1,2927	-9,3084		
	0 47 34,766	1	3,223	29 22 31,77	1	19,61	8,8743	8,1979	0,5083	8,5649	9,4426	9,6818	1,2925	-9,3142		
	0 49 5,870	6	3,228	29 25 49,07	6	19,58	8,8739	8,2115	0,5089	8,5653	9,4370	9,6814	1,2919	-9,3276		
	0 52 36,580	1	3,239	29 24 59,20	1	19,51	8,8723	8,2410	0,5104	8,5635	9,4252	9,6796	1,2903	-9,3571		
	0 53 18,039	2	3,240	29 16 43,06	2	19,50	8,8714	8,2458	0,5106	8,5608	9,4246	9,6774	1,2900	-9,3626		
5.6	0 54 15,635	2	3,240	28 37 3,69	2	19,47	8,8680	8,2547	0,5106	8,5483	9,4275	9,6678	1,2894	-9,3742		
	0 55 30,633	2	3,244	28 46 56,69	2	19,45	8,8683	8,2612	0,5111	8,5509	9,4231	9,6697	1,2890	-9,3800		
	0 57 17,812	2	3,241	27 37 26,88	2	19,42	8,8628	8,2699	0,5107	8,5290	9,4310	9,6525	1,2882	-9,3934		
	0 58 4,948	1	3,257	29 21 14,81	1	19,40	8,8693	8,2829	0,5128	8,5598	9,4072	9,6763	1,2878	-9,3993		
	0 58 13,405	2	3,244	27 39 21,42	3	19,40	8,8624	8,2769	0,5111	8,5289	9,4276	9,6524	1,2877	-9,4003		

Rümker.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber.

Bonn 1841. März 15.

Für die Aufnahme meiner Ihnen letzthin mitgetheilten Beobachtungen in die Anstr. Nachr. danke ich ergebenst, bitte Sie aber um die Anzeige der folgenden kleinen Schreib- oder Druckfehler:

pag. 118. Sept. 20. statt γ Aquila $<:\beta$ lies $\gamma>:\beta$
 „ „ Nov. 25. „ γ Aquila $+>:\beta$ „ $>+$
 „ „ Dec. 14. „ γ Aquila $<:\beta$ „ $<:$ bis $+<\beta$
 „ 126. Zeile 10. Werth von $\eta=1$, statt (4.5) lies (2.5)
 „ 128. „ 10. Mittel statt Oct. 3. 5 42,6 lies Oct. 3. 5. 41,3
 „ 130. Febr. 22. Corr. statt $-24^m 7$ lies $-24^m 7$
 „ 133. Oct. 24. statt. δ Cephei $<:\beta$ lies $<:\beta$
 „ „ Nov. 26. „ δ Cephei $>:\beta$ „ $>:\beta$
 „ 142. AR. des Sterns m statt 319 58 57,5 lies 319 58 51,5.

Zugleich erlaube ich mir auch die beiden letzten Beobachtungen des Cometen hier anzugeben; er war schon sehr schwach, und erschien am ersten Tage bei dunstiger Luft, am zweiten im hellern Zodiacallichte noch schwächer; daher war er schwierig zu beobachten, indess stimmen die einzelnen Beobachtungen noch ganz gut überein.

1841.	M. Z.	AR.	Decl.	Beob.
Jan. 23.	6 ^h 58' 6" 6	34° 10' 51" 4	+ 11° 59' 35" 3	6 0 N.S.
— 24.	7 0 28,1	34 45 54,6	+ 11 36 49,5	9 π .p N.S.

Die scheinbaren Positionen der verglichenen Sterne habe ich hierbei angenommen:

a. 84° 59' 28" 4 + 12° 2' 29" 0 H. C. p. 39. Z. 126.
 π . 34 48 52,5 + 11 44 25,5 Z. 126.
 p. 85 11 40,7 + 11 32 58,2 Z. 126.

Bei der totalen Mondfinsternis war es Anfangs am Monde dunstig, wurde aber zur Zeit der totalen Verfinsternung ganz klar; das Licht des verdunkelten Mondes erschien diesmal nicht so dunkel kupferroth, als ich es sonst gewöhnlich gesehen habe, sondern viel heller und fast rosenroth; wir beobachteten

Febr. 5. 12^h 49' 14" M. Z. sehr starker Halbschatten.
 50 9 „ Anfang der Finsternis.
 59 35 „ Eintritt Cassendi. *Kysaeus*.
 13 5 45 „ } Eintritt Copernicus. *K.* — 9"
 7 35 „ } *K.* — 31

Febr. 5. 13 ^h 8' 32" M. Z.		
9 37 „	Eintritt Tycho.	
20 50 „	Eintritt Manilius.	<i>K.</i> — 12"
23 20 „	Eintritt Dionysius?	<i>K.</i>
24 5 „	Eintritt Dionysius?	ich.
25 15 „	Eintritt Menelaus.	<i>K.</i> — 4.
28 0 „	Eintritt Plinius.	<i>K.</i> + 5.
38 35 „	Eintritt Proclus.	<i>K.</i> — 28.
46 50 „	Anf. d. tot. Finsternis.	<i>K.</i> + 33
15 34 30 „	Austritt Kepler.	
45 13 „	Austritt Tycho.	<i>K.</i> + 8
46 28 „		<i>K.</i> — 11
56 25 „	Austritt Manilius.	
57 10 „	Austritt Manilius?	<i>K.</i>
59 40 „	Austritt Menelaus.	<i>K.</i> + 9
16 0 53 „	Austritt Dionysius?	<i>K.</i>
1 20 „	Austritt Dionysius?	ich.
3 28 „	Austritt Plinius.	<i>K.</i> + 18
13 5 „	Austritt Proclus.	
22 21 „	Ende der Finsternis.	
23 31 „	Ende gewiss schon vorbei.	

Während der Finsternis wurden mehrere Sterne bedeckt, von denen die meisten bei *Bessel* vorkommen; Herr *Kysaeus* hatte die Ein- und Austritte derselben sorgfältig voraus berechnet, indess konnten wegen der dunstigen Luft im Anfange und dann auch wegen der Lichtschwäche mehrerer gegen den immer noch ziemlich hellen Mondrand nur die folgenden beobachtet werden:

14 ^h 6' 31" 8	Austritt d:	zu spät.
7 27,2	Eintritt x	<i>Kys.</i>
21 4,9	Austritt e	
28 52,3	Eintritt f	plötzlich <i>K.</i> + 0" 4
39 47,6	g	„ — 0,2
43 17,0	h	nicht ganz sicher.
15 24 20,8	Austritt f	plötzlich <i>K.</i> + 0" 3
42 22,4	g	„ + 0,3

Die mittleren Positionen dieser Sterne 1841 sind

d. 9^m 138° 48' 54" 1 + 15° 10' 25" 0 Z. 273
 e. 9 139 5 42,7 + 15 31 44,2 Z. 273
 f. 8 139 31 6,1 + 15 12 50,8 Z. 149
 g. 8 139 33 19,0 + 14 59 26,6 Z. 149 H. C. p. 52 = P. IX. 84
 h. 9 139 36 44,5 + 15 14 16,2 Z. 273
 x. 9 139 13 — + 14 57 — kommt nirgend vor

Fr. Argelander.

Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber.

Dorpat 1841. April 10.

Noch immer ist die Witterung hier in Dorpat sehr unbeständig und vorherrschend trübe geblieben, so daß nur wenige Nächte dauernd benutzt werden konnten. Die heiterste war die des 25^{ten} März, wo ich nicht allein von einigen 30 zum Theil als sehr schwach bezeichneten *Herschelschen* Nebelflecken keinen

einzigem vorgebeis suchte, sondern auch noch einige neue auf- fand, die ich aber noch nicht wieder habe bestätigen und näher bestimmen können. Schon am 24^{ten} Jan. begann ich die Beobachtungen der Marsoberfläche, allein der ganze Februar und die erste Märzhälfte fielen in dieser Beziehung aus, zum

Thell wegen seines zu tiefen Standes. Da er indess Ma in den Juni verfolgt werden kann, so hoffe ich noch auf eine gute Reihe von Beobachtungen, deren Resultat ich seiner Zeit mittheilen werde. Hier nur einiges über die weissen Polarflecke, da es vielleicht Veranlassung werden könnte, noch in dieser Opposition auf südlicher gelegenen Sternwarten einige Untersuchungen anzustellen.

Am 24^{ten} und 31^{ten} Januar war noch an keinem der Pole etwas der Art wahrzunehmen. Erst am 22^{ten} März gewahrte ich einen weissen Schimmer etwa 25° vom Nordpunkte der Scheibe nach Osten, doch glänzten noch mehrere Stellen des Randes und es war nichts mit Bestimmtheit zu entscheiden. Am 25^{ten} März war der Rand rings herum ziemlich gleichmäßig heller und weisser als die röthliche Mitte, von der sie durch schwärzliche Flecken getrennt war. Am 1^{ten} April erschienen zwei weisse Flecke im NO. und SSW., der erstere kleiner aber bestimmter als der andere. Für den ersten *a* fand ich die Position (von N. durch O. gezählt)

14^h 20' St.Z. 27° 46' 5 aus 5 Einstellungen
14 42,6 27 51,2 3 ———

für den zweiten *b*

14 10 252 40,5 5 ———
14 35,5 256 20,7 4 ———

Hierdurch ward es wahrscheinlich, daß *b* in beträchtlicher Entfernung vom Südpole liege, da er schon in 25 Minuten eine Rotation verrieth. Dies bestätigte sich völlig am 5^{ten} April.

Fleck *a*. 12^h 11 St.Z. 29° 10' 7 aus 5 Einstellungen.

13 7	30 26,1	5	———
13 35,5	31 19,3	5	———
<i>b</i> . 12 7,5	209 13,3	5	———
12 57,2	213 47,7	5	———
13 21	220 4,3	5	———
13 44,5	223 22,5	5	———

Zugleich glaubte ich wahrzunehmen, daß *b* den eigentlichen Rand gar nicht berühre, sondern hinter ihm wieder ein sehr schmaler Streifen Gelb erscheine. Jedenfalls also ist in diesem der Polarfleck von 1830 und 1832 nicht zu suchen, sondern eine andre helle Stelle, deren Mitte etwa in 50°—55° S. B. liegt. Ob auch *a*, der bestimmt in der Nähe des Nordpols liegt, eine Rotation verrathe, wage ich aus den geringen Abweichungen der obigen Beobachtungen noch nicht zu entscheiden, hoffe aber, da Mars sich bis zum 24^{ten} April der Erde fortwährend nähert, noch in dieser Opposition hierüber gewiß zu werden.

So oft es die Witterung erlaubte, habe ich die Scheibe der Venus nach Flecken durchmustert, allein bis jetzt ohne allen sichern Erfolg.

Die bisherigen Beobachtungen der Doppelsterne werden zu manchen Verbesserungen der von mir berechneten Bahnen Veranlassung geben, doch will ich hierin nichts übereilen, und deshalb hier nur einige Bemerkungen mittheilen.

In Betreff von α Geminorum bestätigt sich meine 1836 gegebene Ephemeride (Astr. Nachr. Nr. 317) durch die Beobachtungen von *Struve*, *Kaiser* und meine eigenen so, daß eine Verbesserung nicht angedeutet ist. Diese sind nemlich

1838,34	4 ^h 808	254° 24'	<i>Struve</i> (Additamenta p. 8).
1840,06	4,713	253 58	<i>Kaiser</i> (A. N. Nr. 409)
1841,09	4,885	252 59	<i>Mädler</i> .

Die Ephemeride giebt, hiermit verglichen

	Δd	Δp
1838,34	— 0" 135	— 41'
1840,06	— 0,013	— 45
1841,09	— 0,167	— 28

wogegen die *Herschelsche* jetzt abweicht

1841,09	— 0" 670	— 254'.
---------	----------	---------

ζ Cancri hat jetzt seit *Herschels* erster Messung einen ganzen Umlauf vollendet. Die letzten Messungen sind

1840,15	6° 8'	<i>Kaiser</i> l. c.
1840,29	6 9	<i>Struve</i> (A. N. Nr. 411)
1841,26	359 38	<i>Mädler</i> .

Herschel der Vater fand

1781,90	3° 28'.
---------	---------

Hieraus folgt eine Umlaufzeit von 59,7 Jahren. Da aber, außer der angeführten ersten Beobachtung, nur aus den letzten 15 Jahren deren gefunden werden, so ist es noch nicht möglich die übrigen Elemente zu bestimmen. Um 1834 ging er durch sein scheinbares Aphel.

Für ϕ Cancri ist es noch unentschieden, ob eine bemerkbare Veränderung seit *Herschel I* Statt gefunden. Ich erhalte

1841,26	4" 564	212° 52'
---------	--------	----------

fast ganz mit dem Mittel aus den bisherigen Beobachtungen übereinstimmend.

γ Leonis ändert sich im Positionswinkel weniger rasch als die früheren Beobachtungen der beiden *Herschel* ergeben, und fast scheint es als müsse die erste von 1782,71 (83° 30') ganz ausgeschlossen werden. Die Formel

$$p = 101^{\circ} 38' 1 + (t - 1825,4)$$

entspricht den späteren Beobachtungen seit 1801,7 sehr gut, gibt aber für die erste 5° Abweichung. Die Distanz läßt noch gar keine Veränderung wahrnehmen. Meine letzte Beobachtung giebt

1841,26	2" 588	105° 22' 5.
---------	--------	-------------

Bedeutende Veränderung werden die für ζ Herculis (A. N. Nr. 363) und σ Coronae von mir gegebenen Bahnen erfahren. Für ersteren geben die Beobachtungen

1839,67	160° 24'	1" 166	<i>Struve</i> (Pulkowa)
1841,25	149 16	1,296	<i>Mädler</i> .

Die Ephemeride dagegen

1839,67	169° 35'	1,211
1841,25	161 25	1,194.

Wahrscheinlich wird man bei künftigen Versuchen von den früheren Beobachtungen (vor 1822) gänzlich abstrahiren müssen.

Mädler.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 428.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *A. Erman* an den Herausgeber.

Berlin 1841. Mai 9.

In Beziehung auf die zwei Sternschnuppen- oder Asteroidenströme (vom November und August) habe ich neuerdings wieder einige Nachrichten gefunden, die mir der Ansicht über dieselben, welche Sie mir erlaubt haben in den Astron. Nachrichten darzustellen, sehr günstig scheinen.

Es sind nämlich in früheren Jahrhunderten, sowohl 6 Monate nach dem November- (damals October-) Phänomen, als auch 6 Monate nach dem August-Phänomen, d. h. respective im April und Februar, ganz ausgezeichnete Sternschnuppen-Regen beobachtet worden, von denen mir scheint, daß man sie als Wirkungen der Conjunctionen jener beiden Ringe oder Ströme mit der Sonne zu betrachten hat, wenn man die November- und August-Erscheinungen deren Oppositionen zuschreibt.

Beide (Conjunction und Opposition) wären dann in jenen früheren Jahrhunderten sehr nahe an der Erde vor sich gegangen.

Folgendes ist eine kurze Uebersicht von den Daten der Beobachtungstage. — Die mit dem Namen *Charles* bezeichneten sind von diesem Französischen Schriftsteller in dem *Compte rendu de l'Academ. des sciences* 1841 Nr. XI und XII mitgetheilt. Ich habe nur solche gewählt, bei welchen ganz entschieden von ausserordentlicher Häufigkeit der Sternschnuppen die Rede ist und bemerke auch noch,

daß Herr *Charles* von meiner Ansicht wegen Februar- und April- oder Mai-Erscheinungen nichts wußte.

Der Name *Frähn* steht neben Daten, von denen dieser Petersburger Orientalist nach Persischen und Arabischen Schriftstellern, Sternschnuppen-Regen berichtet.

Die übrigen Thatfachen sind in den Astronomischen Nachrichten erwähnt. —

Es scheint freilich der Ansicht von einem regelmäßigen Ringe, dessen Ebene die Erde in ihrer Bahn zweimal jährlich durchschneidet, zuwider, daß die Daten der Erscheinungen innerhalb Grenzen von mehr als einer Woche, schwanken würden, wenn man sie wirklich alle als gleichartig betrachten wollte. Wir kennen indessen die ganze Sache wohl noch zu wenig, um die Möglichkeit eines solchen Schwankens völlig abweisen zu können. Im Jahre 1836, wo wir gewöhnlich November 12 als Datum des Sternschnuppenregens angegeben finden, waren doch auch:

November 11 in London,

November 12 in Newyork,

November 14 in Bremen,

November 12 bis 16 in Wien

etwa gleich ausgezeichnet erschienen, so daß eine Schwankung von einer Woche im Datum des stärksten Falles selbst durch dieses eine Ereigniß plausibel sein möchte.

Wirkungen des Novemberstromes bei

Opposition.		
585 Octbr. 21—23 a. St.	Sternschnuppen.	<i>Charles.</i>
855 Octbr. 16	—	<i>Boguslawski.</i>
855 Octbr. 17	—	<i>Charles u. Frähn.</i>
856 Octbr. 17	—	<i>Charles.</i>
902 Octbr. 25	—	<i>Frähn.</i>
914 Octbr. 14	—	<i>Charles.</i>
935 Octbr. 4	—	<i>Frähn.</i>
1199 Octbr. 23	—	<i>Frähn.</i>
1202 Octbr. 19	—	<i>Frähn.</i>
1366 Octbr. 24	—	<i>Boguslawski.</i>

Conjunction.		
1095 April 4 a. St.	Sternschnuppen.	<i>Charles.</i>
1123 April 4	—	<i>Charles.</i>
1546 April 25	Sonnenverdunkelung.	<i>Erman.</i>
1706 Mai 12 a. St.	—	<i>Erman.</i>

Mondsterne auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1840 beobachtet.

Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Anzahl der Fäden.
1840 Jänner 10	Mond I	23 ^h 48' 30' 62	5
	41 d Piscium	0 12 22,25	4
13	6 β Arietis	1 45 49,18	5
	27 ψ Arietis	2 22 2,26	5
	Mond I	2 27 27,35	5
	57 δ Arietis	3 2 30,41	5
	64 γ Arietis	3 14 53,47	5
14	57 δ Arietis	3 2 30,67	5
	64 γ Arietis	3 14 53,51	5
	Mond I	3 28 43,21	5
	37 Δ ' Tauri	3 55 16,17	4
	69 ν ' Tauri	4 16 46,13	5
15	69 ν ' Tauri	4 16 46,16	5
	Mond I	4 34 43,62	5
	112 β Tauri	5 16 13,02	5
	26 l Aurigæ	5 28 23,90	5
16	112 β Tauri	5 16 12,83	5
	26 l Aurigæ	5 28 23,88	4
	Mond I	5 43 42,96	5
	44 π Aurigæ	6 5 12,66	5
	27 α Geminorum	6 34 7,24	5
März 10	94 τ Tauri	4 32 40,04	3:.
	Mond I	4 57 50,29	5
	112 β Tauri	5 16 12,08	5:.
	136 C Tauri	5 43 17,61	5:.
11	112 β Tauri	5 16 11,97	5
	136 C Tauri	5 43 17,69	5
	Mond I	6 4 21,43	5
	27 α Geminorum	6 34 6,88	5
	46 τ Geminorum	7 0 59,04	5
12	27 α Geminorum	6 34 6,82	5
	46 τ Geminorum	7 0 58,82	5
	Mond I	7 9 15,52	5
	78 β Geminorum	7 35 33,07	5
	63 ϕ Geminorum	7 43 43,99	5
April 10	31 δ Cancri	8 22 29,71	3
	47 δ Cancri	8 35 36,77	5
	Mond I	8 50 27,32	5
11	14 α Leonis	9 32 38,39	5
	Mond I	9 43 41,71	5
	32 α Leonis	9 59 52,93	5
	47 ρ Leonis	10 24 25,16	4
12	32 α Leonis	9 59 52,67	5
	47 ρ Leonis	10 24 24,80	5
	Mond I	10 33 11,93	5
	63 χ Leonis	10 56 47,77	5
	75 η Leonis	11 9 5,60	5

Datum.	Gestirne.	Scheinb. AR.	Anzahl der Fäden.
1840 April 13	63 χ Leonis	10 ^h 56' 47' 82	5
	75 η Leonis	11 9 5,84	5
	Mond I	11 20 11,97	5
	5 β Virginis	11 42 24,17	5
	7 b Virginis	11 51 47,66	2
Mal 15	9 α ' Libræ	14 42 5,09	4
	20 γ Libræ	14 54 46,24	5
	Mond I	14 59 5,39	5
Juni 13	20 σ Scorpii	16 8 56,95	5
	21 α Scorpii	16 17 5,09	5
	Mond I	16 24 30,81	5
Aug. 8	42 θ Ophiuchi	17 12 15,23	5
	Mond I	17 38 24,94	5
9	22 λ Sagittarii	18 18 9,83	5
	Mond I	18 34 10,74	5
	40 τ Sagittarii	18 57 1,13	4
	47 χ ' Sagittarii	19 15 36,22	5
Sept. 8	10 π Capricorni	20 18 13,54	5
	15 ν Capricorni	20 31 0,42	5
	Mond I	20 52 47,72	5
9	32 ι Capricorni	21 13 25,93	5
	40 γ Capricorni	21 31 19,55	5
	Mond I	21 43 14,76	5
Oct. 31	34 σ Sagittarii	18 45 23,48	5
	41 τ Sagittarii	19 0 17,82	3
	Mond I	19 16 8,77	5
	57 Sagittarii	19 42 56,90	5
	62 ϵ Sagittarii	19 52 52,22	5
Nov. 2	Mond I	20 58 32,53	5
	49 δ Capricorni	21 38 15,95	5
3	40 γ Capricorni	21 31 16,98	4
	49 δ Capricorni	21 38 16,22	5
	Mond I	21 47 15,04	5
	43 θ Aquarii	22 8 27,04	5
	57 σ Aquarii	22 22 14,50	5
Dec. 1	51 μ Capricorni	21 44 37,29	5
	30 Aquarii	21 54 54,65	5
	Mond I	22 15 4,83	5
	63 π Aquarii	22 29 31,62	5
29	Mond I	22 44 58,97	5
	90 ϕ Aquarii	23 6 5,56	5
	8 π ' Piscium	23 18 47,59	5

Bemerkung: Die Beobachtungen des 10^{ten} März sind etwas unsicher. — Den 13^{ten} Juni und den 9^{ten} Septbr. sind nicht die scheinbaren Rectascensionen, sondern bloß die Durchgänge durch den Meridianfaden angegeben.

Sternbedeckungen auf der Cracauer Sternwarte im Jahre 1840 beobachtet.

Datum.			Sternzeit.	
1840 Jänner 13.	Eintritt eines Sterns 7.8 Gr. in den dunkeln Mondrand um		2 ^h 23' 24" 03	Sehr gut.
—	— 34 μ Arietis	—	4 40 52,67	Sehr gut.
—	— eines Sterns 9. Gr.	—	4 55 46,18	Gut.

Datum.				Sternzeit.	
1840	Jänner 14.	Eintritt eines Sterns 8. Gr.	in den dunkeln Mondrand um	2 ^h 8' 43" 60	Gut.
—	—	19 e Plejadum	—	5 59 22,78	Ganz scharf.
—	—	21 k	—	6 16 59,80	Sehr gut.
—	—	22 l	—	6 22 54,80	Sehr gut.
—	Austritt	19 e	aus dem erleuchteten Mondrande um	6 51 13,82	auf 2" unsicher.
—	Eintritt	III. 147	in den dunkeln Mondrand um	6 54 50,82	Gut.
16.	—	236 Tauri	—	8 11 54,52	Sehr gut.
April 11.	—	27 v Leonis	—	12 45 57,75	Sehr gut.
Septbr. 3.	—	23 r Scorpii	—	18 8 44,75	Sehr gut.
—	Austritt	—	aus dem erleuchteten Mondrande um	19 26 13,79	Auf 2" unsicher.

Schreiben des Herrn Dr. J. K. Steczkowski an den Herausgeber.

Cracau 1841. April 7.

Als ich im Jahre 1839 meine Untersuchungen über die geographische Länge von Cracau beendet hatte, die Sie in Ihre Astr. Nachr. Nr. 378 und 381 aufzunehmen die Güte hatten, glaubte ich, daß wenigstens die Secunden dieser Länge stehend bleiben würden. Indessen folgte aus den Untersuchungen des Prof. Hansen in Nr. 395 eine Länge von Cracau, nemlich $1^h 10' 34'' 89$, die sich fast um $5''$ von der unterscheidet, die ich aus 46 Bedeckungen erhielt. Daher faßte ich den Entschluß, um dieses wichtige Element fest zu bestimmen, jährlich die hier beobachteten Sternbedeckungen zur Ermittlung der hiesigen Länge der Rechnung zu unterwerfen, wenn mir dazu correspondirende Beobachtungen aus gut bestimmten Orten zu Gebote stehen würden. Zur Erreichung dieses Zwecks habe ich auch die hier am 14^{ten} Jänner 1840 beobachteten Plejaden-Bedeckungen berechnet, und diese Berechnung in den Astr. Nachr. Nr. 408 mitgetheilt. Als aber Prof. Boguslawski seine Beobachtungen in den Astr. Nachr. Nr. 412 bekannt gemacht hatte, nahm ich diese Berechnung wieder vor, und bemerkte sogleich, daß ich bei der ersten Bedeckung einen kleinen Rechnungsfehler begangen habe, der aber einen sehr geringen Einfluß auf das Endresultat hat. Ueberdies fand ich, daß die Angabe des Austritts von 19 e Plejadum in Cracau um $10''$ größer, nemlich $6^h 51' 13'' 82$ seyn sollte, welcher Fehler wahrscheinlich durch fehlerhaftes Zählen der Secunden entstanden seyn mag. Die neue Berechnung der Bedeckung

$$\begin{aligned} \text{aus 21 k Plejadum die Länge von Breslau} &= 58' 9104 + 0,02753 \Delta\alpha - 0,00695 \Delta\delta \\ 22 l &= 59,1121 + 0,02872 \Delta\alpha - 0,01206 \Delta\delta \\ \text{III. 147} &= 59,1674 + 0,03156 \Delta\alpha - 0,02447 \Delta\delta \end{aligned}$$

Werden die Größen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ durch Breslau und Hamburg ($30' 32'' 4$) bestimmt, so findet sich die Länge von Cracau aus

$$\begin{aligned} 21 k \text{ Plejadum} &1^h 10' 29'' 44 \\ 22 l &16,48 \\ \text{III 147} &70' 4315 - 0,00880 \Delta\delta. \end{aligned}$$

Das Resultat aus 22 l ist mir ganz unerklärbar, da ich von

von 19 e Plejadum hat nun gegeben:

$$\begin{aligned} \text{Länge von Breslau} \quad E &= 58' 9918 + 0,02939 \Delta\alpha - 0,01477 \Delta\delta \\ \quad A &= 59,3941 + 0,01955 \Delta\alpha + 0,02711 \Delta\delta \\ \text{Cracau} \quad E &= 70,7264 + 0,03028 \Delta\alpha - 0,01858 \Delta\delta \\ \quad A &= 71,0470 + 0,01896 \Delta\alpha + 0,02961 \Delta\delta \\ \text{Hamburg} \quad E &= 80,8025 + 0,02762 \Delta\alpha - 0,00725 \Delta\delta \\ \quad A &= 81,1685 + 0,02081 \Delta\alpha + 0,02175 \Delta\delta \\ \text{Apenrade} \quad E &= 28,2340 + 0,02686 \Delta\alpha - 0,00403 \Delta\delta \end{aligned}$$

Bestimme ich die beiden Größen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ durch Breslau ($58' 48'' 0$), indem die Rechnung gezeigt hat, daß auch der Austritt ganz scharf beobachtet wurde, so erhalte ich die

$$\begin{aligned} \text{Länge von Cracau} \quad E &= 70' 5717 \\ \quad A &= 70,4290 \quad \left. \begin{array}{l} E \\ A \end{array} \right\} 70' 5003 = 1^h 10' 30'' 02 \\ \text{Hamburg} \quad E &= 30,5386 \dots\dots\dots 30 \quad 32,31 \\ \quad A &= 30,6258 \dots\dots\dots 30 \quad 37,55 \\ \text{Apenrade} \quad E &= 27,9391 \dots\dots\dots 27 \quad 56,35 \end{aligned}$$

welche Resultate zeigen, daß der Austritt in Hamburg etwas zu spät, aber dafür der Eintritt ganz scharf beobachtet wurde.

Die Berechnung der drei andern Bedeckungen sind in Nr. 408 der Astr. Nachr. ganz gut angegeben, außer bei der Bedeckung von 22 l Plejadum, wurde ein Abschreibefehler begangen; es muß nämlich die Länge von Cracau statt $70' 5739$, $70' 6230$ gelesen werden. Zu diesen drei Bedeckungen kommen noch die aus den Breslauer Beobachtungen gefundenen Längen und zwar:

der Güte der Beobachtung innigst überzeugt bin. Zu der Bedeckung von 147 Plejadum hatte ich bloß die correspondirende Beobachtung aus Breslau, daher auch $\Delta\delta$ unbestimmt bleibt. —

In dieser Zeit habe ich noch nach der nemlichen Methode zwei andere Bedeckungen berechnet, nemlich

1840 Jänner 13	Eintritt von 34μ Arietis in Breslau	um $8^h 51' 48'' 44$ M. Z.
	Cracau	9 11 24,85 —
	Hamburg E.	8 8 9,41 —
	A.	9 9 45,61 —
und 1840 April 11	Eintritt von 27ν Leonis in Breslau	um 11 10 26,17 —
	Cracau	11 25 14,67 —
	Hamburg	10 34 58,34 —

Aus der ersten Bedeckung erhielt ich die Bedingungsgleichungen für die Längen

für Breslau	$61'6652 + 0,03057\Delta\alpha - 0,0068\Delta\delta$
Cracau	$74,4609 + 0,03230\Delta\alpha - 0,01157\Delta\delta$
Hamburg E.	$31,4657 + 0,02753\Delta\alpha + 0,00143\Delta\delta$
A.	$28,8306 + 0,01965\Delta\alpha + 0,02280\Delta\delta$

werden die Größen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ durch Breslau und Hamburg bestimmt, so wird

die Länge von Cracau $= 1^h 10' 29'' 80$.

Mit dem nemlichen Werthe von $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$, gibt der Austritt in Hamburg die Länge dieser Stadt $32'8961$, welche auf einen grossen Schreib- oder Druckfehler hindeutet.

Die Bedeckung von 27ν Leonis giebt die Bedingungsgleichungen

für die Länge von Breslau	$59'3682 + 0,01439\Delta\alpha - 0,04086\Delta\delta$
Cracau	$71'0746 + 0,01560\Delta\alpha - 0,03813\Delta\delta$
Hamburg	$31,0726 + 0,01064\Delta\alpha - 0,04930\Delta\delta$

Werden hier wieder, so wie oben, die Größen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ bestimmt, so kommt die Länge

von Cracau $= 1^h 10' 29'' 69$.

Lässt man die Länge aus der Bedeckung von 221 Plejadum, als offenbar zu klein, und die aus $III. 147$ Plejadum, wo $\Delta\delta$ unbestimmt geblieben ist und doch einen ziemlich bedeutenden Einfluss zu haben scheint, aus, so erhält man die Länge von Cracau

aus 19α Plejadum	$1^h 10' 30'' 02$
21κ	29,44
13μ Arietis	29,89
27ν Leonis	29,69
im Mittel	$1^h 10' 29'' 76$

also bloß um $0'' 2$ verschieden von der von mir früher (Astr. Nachr. Nr. 381) gefundenen.

Dr. J. K. Steczkowski.

Beobachtungen von Sternschnuppen zu Braunsberg in Ost-Preussen.

Von Herrn Professor L. Feldt.

Die am 10^{ten}, 11^{ten} und 12^{ten} August, und am 11^{ten}, 12^{ten} und 13^{ten} November 1839, und am 12^{ten} August 1840 zu Braunsberg in Ost-Preussen von mir und Herrn Professor Dr. von Dittersdorf beobachteten Sternschnuppen werde ich im Nachstehenden etwas näher angeben.

In der Nacht vom 10^{ten} auf den 11^{ten} August 1839 betrug die Zahl der in 6 Stunden und 55 Minuten von zwei Beobachtern wahrgenommenen Sternschnuppen 197. Unter diesen Sternschnuppen erreichten 2 an Lichtglanz und Grösse den Planeten Venus, 5 waren wie Jupiter, 33 glichen Sternen erster, 91 zweiter und dritter Grösse, und 66 waren noch kleiner. Bei 17 von diesen Meteoren wurde ein sehr deutlicher Lichtschweif beobachtet; 3 Sternschnuppen hatten eine geschlängelte Bahn und 1 sprühte Funken. In den Sternkarten konnte der Anfangs- und Endpunkt von folgenden Bahnen verzeichnet werden.

Braunsberg $\phi = 54^\circ 22' 54''$; $1^h 9' 58''$ O. von Paris.

Nr.	M. Braunsb.		Anfangspunkt.		Endpunkt.		Grösse.
	Zeit 1839 Aug. 10.		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
1	$9^h 25' 15''$		$292^\circ 20'$	$+ 6^\circ 30'$	$284^\circ 30'$	$+ 5^\circ 30'$	3
2	28 29		255 15	$+ 15^\circ 0'$	246 30	$+ 14^\circ 20'$	2—3
3	36 47		211 30	$+ 18^\circ 40'$	214 30	$+ 14^\circ 0'$	1—2

Nr.	M. Braunsb.		Anfangspunkt.		Endpunkt.		Grösse.
	Zeit 1839 Aug. 10.		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
4	$9^h 43' 28''$		$279^\circ 30'$	$+ 12^\circ 40'$	$274^\circ 0'$	$+ 6^\circ 30'$	wie Jupiter.
5	46 31		138 30	$+ 52^\circ 40'$	161 15	$+ 39^\circ 0'$	2
6	10 0 17						
7	12 30		294 0	$+ 5^\circ 30'$	291 30	$- 4^\circ 40'$	1
8	17 10		261 30	$+ 51^\circ 40'$	246 30	$+ 47^\circ 20'$	1
9	25 30		196 0	$+ 67^\circ 0'$	205 30	$+ 54^\circ 0'$	wie Jupiter.
10	34 30		330 30	$+ 61^\circ 15'$	325 0	$+ 73^\circ 0'$	1—2
11	36 10		195 0	$+ 88^\circ 30'$	228 0	$+ 52^\circ 0'$	1
12	49 40		280 30	$+ 41^\circ 30'$	293 15	$+ 40^\circ 15'$	1
13	34 45		149 30	$+ 60^\circ 40'$	162 20	$+ 46^\circ 30'$	3
14	11 1 45		54 30	$+ 81^\circ 30'$	129 30	$+ 85^\circ 40'$	3
15	6 20		247 0	$- 7^\circ 15'$	242 30	$- 16^\circ 40'$	wie Jupiter.
16	20 30		225 30	$+ 74^\circ 0'$	212 15	$+ 66^\circ 40'$	3
17	21 20		279 30	$- 2^\circ 40'$	273 0	$- 10^\circ 30'$	1
18	22 40		164 30	$+ 45^\circ 40'$	172 30	$+ 39^\circ 20'$	2
19	22 46		205 30	$+ 50^\circ 30'$	210 0	$+ 45^\circ 0'$	2
20	24 51		243 30	$+ 5^\circ 15'$	243 30	$- 2^\circ 40'$	2
21	28 15		262 30	$+ 12^\circ 40'$	263 0	$+ 6^\circ 20'$	1
22	35 50		188 0	$+ 58^\circ 30'$	203 0	$+ 53^\circ 0'$	3
23	45 45		76 30	$+ 47^\circ 40'$	92 30	$+ 50^\circ 30'$	1—2
24	47 0		170 30	$+ 78^\circ 20'$	182 20	$+ 58^\circ 30'$	3
25	53 20		7 30	$+ 25^\circ 0'$	3 30	$+ 23^\circ 0'$	1
26	53 24		22 15	$+ 23^\circ 40'$	15 30	$+ 22^\circ 0'$	1
27	12 0 9						

Nr.	M. Braunsb. Zeit 1839 Aug. 10.	Anfangspunkt		Endpunkt		Größe.
		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
28	12 ^h 1' 25"	210° 15'	+85° 20'	203° 20'	+66° 20'	2
29	14 30	31 0	+22 15	27 30	+15 40	2—3
30	15 0	31 30	+36 40	25 30	+33 40	2—3
31	16 25	186 30	+70 15	115 30	+61 30	8
32	20 0	290 20	— 0 30	288 20	— 6 0	2
33	23 25	16 0	+61 0	8 30	+53 40	3
34	26 30	48 30	+27 40	44 30	+23 0	3—4
35	34 30	26 30	+21 0	22 30	+16 15	2—3
36	37 5	303 30	+12 30	300 0	+ 6 20	2—3
37	37 25	33 30	+24 0	26 15	+27 20	3
38	51 1	299 30	+25 30	295 20	+17 30	wie Jupiter.
39	13 4 49	261 0	+88 30	241 20	+81 0	4
40	8 29	226 0	+74 0	205 30	+66 40	3
41	14 19	312 30	+14 20	309 30	+ 9 20	2
42	32 29	201 15	+64 0	205 30	+53 20	2—3
43	41 11	306 30	+52 40	300 30	+47 30	wie Venus.
44	51 14	80 20	+80 40	84 30	+25 0	2
45	52 29	7 30	+79 20			2
46	14 0 19	290 30	+44 30	288 0	+37 40	1
47	2 44	275 0	+38 30	270 0	+29 0	1
48	8 34	88 30	+51 40	102 30	+54 0	1—2
49	8 49	277 30	+21 0	265 0	+13 0	3
50	13 54	297 0	+43 0	287 30	+35 0	2
51	15 24	292 20	+32 30	287 0	+26 30	2
52	24 29	298 30	+ 8 0	288 30	— 6 20	1
53	32 39	76 30	+46 40	80 0	+41 30	2
54	45 55	316 0	+29 20	305 0	+17 30	2

Von diesen im Vorstehenden angegebenen Beobachtungen scheinen die unter Nr. 6, 27 und 28 beobachteten Meteore mit denen in Altona am 10^{ten} August unter Nr. 1, 29 und 30 vom Herrn Etaturath Schumacher und Herrn Capitain v. Nekur wahrgenommenen identisch zu sein. Vergl. das Schreiben des Herrn Geheimen Raths Bessel in diesen Nachrichten Nr. 384.

In der Nacht vom 11^{ten} auf den 12^{ten} August konnte nur von 9 Uhr 30 Minuten Abends bis gegen Mitternacht beobachtet werden, von Mitternacht bis 1 Uhr des Morgens unterbrachen Gewitter und Regen die weiteren Beobachtungen, und von 1 Uhr bis nach 2 Uhr des Morgens heiterte sich der Himmel nur immer theilweise auf. Es wurden in dieser Nacht im Ganzen 58 Sternschnuppen angemerkt. Unter diesen war eine kleine Feuerkugel, 19 Sternschnuppen waren wie Sterne erster, 28 wie Sterne zweiter Größe, und 6 noch kleiner; 4 Sternschnuppen zeigten sich ganz so wie schnell fortfliegende Funken. Von 18 Sternschnuppen ist der Anfangs- und Endpunkt der Bahn in die Karten, wie folgt, eingetragen worden.

1839 Aug. 11.

1	9 ^h 30' 20"	296° 30'	+42° 30'	286° 0'	+37° 0'	2
2	36 14	274 30	+12 40	269 0	+ 7 30	2
3	48 2	304 0	+ 8 40	298 30	+ 3 20	2
4	48 3	167 30	+82 40	162 0	+60 0	1

Nr.	M. Braunsb. Zeit 1839 Aug. 11.	Anfangspunkt		Endpunkt		Größe.
		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
5	10 ^h 0' 39"	233° 30'	+ 8° 30'	235° 0'	0	3
6	5 29	302 30	+ 9 20	293 30	+ 1° 40'	1
7	13 13	311 0	+12 40	303 30	+ 5 0	2
8	15 58	296 30	+41 20	288 30	+34 30	1—2
9	21 18	221 0	+58 40	222 30	+45 40	1
10	42 41	237 30	+ 7 30	236 0	— 2 20	1
11	46 16	264 0	+13 20	259 0	+ 1 40	1
12	46 23	225 0	+73 0	200 0	+57 20	1
13	49 10	257 30	+81 0	242 0	+62 30	1
14	51 22	195 30	+56 20	198 30	+48 40	2
15	55 40	244 30	+38 0	228 0	+25 0	1
16	57 37	249 0	+28 40	267 30	+23 40	2
17	11 3 32	27 30	+37 0	20 0	+32 30	1
18	33 45	321 30	+11 20	292 30	+ 2 30	kl. Feuerk.

In der Nacht vom 12^{ten} auf den 13^{ten} August blieb der Himmel bis gegen 1 Uhr 40 Minuten des Morgens in dichte Wolken gehüllt, und erst nach 2 Uhr des Morgens heiterte es sich auf; die Zahl der in einem Zeitraum von 1 Stunde und 15 Minuten beobachteten Sternschnuppen betrug nun noch 19. Verzeichnet wurden folgende:

1839 Aug. 12.

1	13 ^h 54' 26"	258° 20'	+57° 0'	266° 0'	+48° 30'	3—4
2	14 3 1	196 30	+57 30	207 0	+48 30	2—3
3	7 30	279 0	+66 0	246 30	+52 0	2
4	11 1	295 30	+11 0	292 30	+ 4 20	2—3
5	20 41	296 0	+ 7 30	292 0	0	1
6	26 30	304 0	+40 0	292 30	+29 0	1—2
7	34 31	276 0	+ 8 40	272 30	— 2 30	2

Die in den Nächten vom 11^{ten} auf den 12^{ten}, vom 12^{ten} auf den 13^{ten} und vom 13^{ten} auf den 14^{ten} November 1839 wahrgenommene Anzahl von Sternschnuppen war nur geringe. — In der ersten Nacht wurden im Ganzen in 10 Stunden und 27 Minuten 28 Sternschnuppen, in der zweiten in 10 Stunden und 40 Minuten 39, und in der dritten Nacht in 10 Stunden und 34 Minuten 64 dieser Meteore beobachtet. In der Nacht vom 14^{ten} auf den 15^{ten} November war der Himmel völlig bedeckt. In die Sternkarten wurden in den genannten drei Nächten folgende Bahnen eingetragen.

1839 Novbr. 11.

1	7 ^h 20' 25"	29° 0'	+35° 30'	44° 30'	+45° 0'	2—3
2	8 5 3,1	45 0	+46 40	34 0	+48 30	3
3	33 12,9	176 30	+79 0	177 30	+77 0	3
4	9 49 22,4	117 30	+29 0	127 0	+22 40	1
5	12 37 6,3	147 0	+64 0	138 30	+73 30	3
6	48 1,2	136 30	+57 40	127 0	+66 20	2
7	13 7 36,6	131 30	+60 30	155 0	+61 0	2
8	15 26 21,2	150 0	+26 0	164 30	+31 0	2
9	16 5 24,4	160 30	+67 20	180 0	+83 40	2
10	12 13,4	179 0	+57 0	197 0	+52 40	1—2
11	59 55,1	182 30	+21 40	200 30	+22 0	2
12	17 15 29,5	207 30	+22 30	221 30	+28 0	2—3
13	43 15,8	256 0	+33 40	268 0	+36 0	1

Nr.	M. Braunsch.		Anfangspunkt.		Endpunkt.		Größe.
	Zeit 1839 Nov. 12.		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
1	6 ^h 42' 39 ^s .2		28° 30'	+22° 40'	35° 30'	+24° 30'	1—2
2	50 41,6		76 30	+48 0	69 0	+43 30	2
3	7 0 25,0		81 30	+54 20	75 0	+49 0	2
4	8 46 53,3		275 30	+53 20	257 30	+51 20	1
5	10 25 16,7		158 0	+44 30	151 30	+36 30	1
6	34 41,1		112 30	+32 20	124 30	+28 0	1
7	50 14,0		114 30	+35 40	127 0	+32 40	2
8	11 20 9,3		161 0	+73 20	171 30	+58 0	1
9	26 28,8		220 30	+72 20	198 0	+48 30	wie Venus.
10	34 15,2		264 30	+77 0	225 30	+66 30	1—2
11	14 2 46,3		175 0	+55 0	151 30	+52 20	2
12	16 43 55,2		143 30	+7 40	144 0	— 5 0	2
13	52 25,1		141 0	+11 30	156 30	+12 0	2
14	54 25,1		129 30	+11 30	126 0	+1 40	1
15	17 4 45,6		131 30	— 2 0	138 20	— 5 30	3—4
16	10 24,5		119 0	—14 30	130 30	—12 30	1
17	20 10,9		157 30	+1 30	167 30	—1 0	3—4

1839 Nov. 13.

1	10 0 4,4	145 30	+46 40	158 30	+43 40	3
2	4 51,8	87 30	+5 0	90 30	— 2 40	2—3
3	9 32,8	98 0	+20 30	111 0	+26 0	1—2
4	55 47,0	145 30	+47 20	152 30	+40 0	3
5	11 2 2,9	229 30	+72 30	222 30	+56 20	1
6	24 7,8	114 0	+23 30	113 0	+12 20	2—3
7	32 42,7	169 30	+72 20	152 0	+62 40	1
8	34 59,7	127 0	+35 0	143 0	+37 40	1
9	39 59,7	112 0	+25 0	102 30	+18 20	1
10	44 16,2	101 30	+12 0	113 0	+15 40	1—2
11	49 31,1	213 30	+78 0	169 30	+68 30	2—3
12	12 22 42,4	142 0	+21 20	153 30	+18 40	1
13	29 17,8	126 30	+23 40	118 30	+11 40	1
14	36 50,8	137 30	+21 40	151 0	+22 30	2

Nr.	M. Braunsch.		Anfangspunkt.		Endpunkt.		Größe.
	Zeit 1839 Nov. 13.		AR.	Decl.	AR.	Decl.	
15	12 ^h 41' 8 ^s .8		120° 30'	+21° 20'	109° 0'	+12° 40'	3
16	46 31,2		116 0	+29 20	128 30	+33 0	1
17	13 46 38,8		180 0	+17 20	181 0	+5 0	1
18	16 10 15,9		218 0	+38 40	225 30	+40 0	2—3
19	14 9,4		192 0	+3 40	193 30	— 5 30	1—2
20	18 37,4		218 30	+38 20	225 30	+33 20	2—3
21	21 11,4		188 0	+25 0	199 30	+20 0	2
22	24 25,8		235 30	+38 30	244 30	+37 40	wie Jupiter.
23	33 15,3		207 30	+48 30	202 0	+40 0	2
24	17 1 55,1		360 0	+86 20	323 30	+74 30	1
25	27 30,4		160 30	+1 30	163 30	— 5 30	1
26	45 12,3		299 0	+83 40	291 30	+72 30	1

Im August d. J. 1840 waren die Nächte vom 10^{ten} auf den 11^{ten} und vom 11^{ten} auf den 12^{ten} ganz trübe; in der Nacht vom 12^{ten} auf den 13^{ten} August wurden im Ganzen in 6 Stunden und 18 Minuten nur 15 Sternschnuppen beobachtet. Von diesen Sternschnuppen konnten folgende in den Sternkarten verzeichnet werden.

1840 Aug. 12.

1	9 ^h 48' 58 ^s .8	195° 0'	+44° 20'	186° 30'	+38° 0'	1
2	10 41 57,8	265 30	+50 0	275 0	+39 30	1
3	10 57 33,7	105 30	+46 40	76 20	+43 30	1
4	12 30 27,1	206 0	+63 0	200 30	+57 40	2
5	34 46,5	271 30	+48 40	275 0	+40 30	1
6	47 11,4	60 0	+87 0	119 30	+75 0	1
7	58 30,8	34 0	+23 0	28 30	+18 0	1
8	13 1 53,3	41 30	+35 0	39 0	+31 0	1—2
9	3 39,7	311 0	+85 40	282 0	+84 0	1
10	54 43,3	60 30	+44 0	65 0	+36 30	1
11	14 6 48,2	90 30	+48 30	96 30	+42 0	1

Die unter Nr. 3 angegebene Sternschnuppe durchlief ihren Weg langsam; die Dauer der ganzen Erscheinung dauerte über 10".

Feldt.

Druckfehler in Nr. 422 der Astr. Nachr.

S. 219 Z. 23.... statt welchem	lese man welcher	S. 231 Z. 9 statt +0,155 α	lese man —0,155 α
224 α Serpentin 4 ^{te} Col. statt 59,82	— 49,82	232 — 40 — (62)	— (61)
225 Z. 21 statt Der	— Den	— 41 — (61)	— (62)
226 — 3 v. u. — $+\beta(1+\cos z)$	— $+\beta(1+\cos z)$	235 Nr. 37. α Bootis st. —0,967	— —1,967
— 2 — — $+\beta(1-\cos z)$	— $+\beta(1-\cos z)$	236 Nr. 50. α Can. min. — —0,64	— —1,64

I n h a l t.

- (zu Nr. 427.) Vergleichung der neuen Königsberger Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne und einiger Circumpolarsterne mit anderen Verzeichnissen. Von Dr. A. L. Busch. p. 305. — Schreiben des Herrn Rümker, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 307. — Verzeichniß von Sternen in der scheinbaren Bahn des October 1840 im Drachen entdeckten Cometen. p. 309. — Schreiben des Herrn Prof. Argelander, Directors der Sternwarte in Bonn, an den Herausgeber. p. 317. — Schreiben des Herrn Hofraths Mädler, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber. p. 217.
- (zu Nr. 428.) Anzug aus einem Schreiben des Herrn Professors A. Erman an den Herausgeber. p. 321. — Schreiben des Herrn Dr. Max Weiss an den Herausgeber. p. 325. — Mondsterne und Sternbedeckungen auf der Craeuer Sternwarte im Jahre 1840 beobachtet. p. 327. — Schreiben des Herrn Dr. J. K. Stedzowski an den Herausgeber. p. 329. — Beobachtungen von Sternschnuppen zu Braunschweig in Ostpreußen. Von Herrn Prof. L. Feldt. p. 331. — Druckfehler in Nr. 422 der Astr. Nachr. p. 335.

Altona 1841. Juni 17.

Schreiben des Herrn *Bianchi* an den Herausgeber.

Modène 1841. Mars 20.

Je vous dois depuis quelque temps une réponse au sujet de la variable de la Baleine et sur les observations en général par lesquelles on juge de la grandeur ou de l'intensité comparative de lumière des étoiles; et c'est ce dont je me propose de vous entretenir dans cette lettre. En commençant par les derniers changemens que j'ai remarqués dans l'éclat de ϵ Ceti, en voici la petite suite de mes notations:

Dates.	Grandeur estimée ϵ Ceti.	Suivante.	Etat du ciel.
1839 Sept. 26	3-4 ^{me}	11 ^{me}	Serein très beau: clair de Lune: jug. sûr.
Oct. 1	4+	10-11	Serein.
9	4+	12	Serein: air humide: l'étoile rayonne.
20	4-	10-11	Serein beau: clair de Lune.
Nov. 8	4-	10-11	Serein.
24	5+	10-11	Serein légèrement voilé de brouillard.
Déc. 29	5	11-12	Serein.
1840 Janv. 8	6-7	11	Serein beau.
Nov. 24	6	11	Id.
Dec. 25	8	11	Serein.
27	8-9	11	Beau serein.
1841 Janv. 12	7-8	10-11	Serein avec des nuages éparses.
26	8-9	10-11	Serein avec léger brouillard.

Je ne fis que ce petit nombre d'observations; car je me suis imposé de ne juger de la grandeur ou de l'éclat de l'étoile, hors que à son passage méridien, avec ma lunette de *Fraunhofer* à grossissement toujours le même, dans l'état plus favorable et à peu-près bien établi ou permanent de l'atmosphère; et conséquemment en circonstances qui permettent de regarder les jugemens de la vue comparables entr'eux; comme l'hauteur de l'étoile à chaque observation c'est la même. A côté de la grandeur estimée de la variable j'ai cru bien de reporter aussi celle de sa petite compagne, parce que elle fournit un objet et un terme presque sûr de comparaison pour évaluer l'éclat de la précédente, dans la supposition que la petite ou suivante ne soit pas elle même variable. En effet et dans cette hypothèse je considère que la grandeur vraie et constante de la petite étoile, assez voisine de la variable pour que on les voit toutes les deux d'un coup d'oeil dans le milieu

de la lunette, est de 10^{me} à 11^{me}; et cela veut dire pour moi que la suivante est tant-soit-peu visible dans le champ tout-à-fait éclairé; tandis que, si pour la voir il faut obscurcir le champ, alors je la juge d'une grandeur moindre jusqu'à la 12^{me} par une estime de simple exercice ou de pratique. Ses variations, telles que je les ai remarquées et reportées ci-dessus, peuvent-elles bien s'attribuer à un degré plus grand ou moins de pureté et de transparence de l'air, ce qui surtout se rend sensible dans la visibilité des étoiles très-petites; et par cela on a même le critère, peut-être le meilleur, pour corriger les jugemens d'éclat des étoiles plus brillantes. Or, assignée de cette manière la grandeur apparente de la petite compagne de la variable, l'estime de la grandeur de cette dernière en découle avec une certaine confiance pour l'oeil exercé; comme pour l'oreille du musicien, donné un son entier ou demi de l'échelle, on juge aussitôt et exactement la valeur ou le ton d'une voix différente qui en même temps se fait entendre. Voilà donc en ce peu de mots expliqué le principe et le système de mes jugemens photométriques, que je regarde comme plus raisonnables et moins fautifs, moyennant la lunette, que ceux donnés à la vue simple par une comparaison d'étoiles qui occupent au même instant des lieux plus ou moins différens en hauteur, en constitution atmosphérique, et en autres circonstances qui peuvent altérer le jugement relatif et les conséquences qu'on en tire.

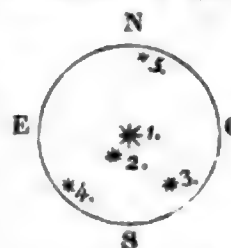
Maintenant si nous nous arrêtons un moment sur la table ci-dessus des grandeurs estimées de la variable, je y vois avec plaisir: 1^o. que le plus grand éclat de l'étoile dans l'année 1839 tombe, comme je vous l'avais annoncé quelque mois auparavant (A. N. Nr. 363. p. 376) vers la fin de Septembre ou au commencement d'Octobre; 2^o. que cette époque à petite différence s'accorde avec les observations et conclusions de Mr le Prof. *Argelander* (A. N. Nr. 398 p. 216); ce qui pour moi est autant plus flattant et agréable que nous étions discordans sur ce point du grand éclat de l'étoile dans la période avant dernière de ses changemens (A. N. Nr. 377. pag 287); 3^o. que nous nous sommes même accordés réellement sur la valeur ou le degré du éclat maximum assigné par estime à l'étoile; quoiqu'en apparence il y a en cela parmi nos juge-

meus une discordance. Pour moi en effet je jugeais que l'étoile brillait le plus le 26 Septembre et qu'elle en avait la grandeur de 3.4^{me}; ce qui je corrigerai en 3^{me}, attendu que la suivante me parut de 11^{me}; et cependant peu de jours après la Mira par Mr *Argelander* était jugée à son maximum de lumière et, pour son égalité à celle de β du Cocher, de la 2^{me} grandeur. Or je dis qu'en cela nous nous accordons; parce que je trouve dans mes registres d'observation que j'ai plusieurs fois assigné la grandeur de 3.4^{me} à β du Cocher, et dernièrement par un air le plus pur je n'ai cru la juger, à la lunette et tout-près du zénit, plus grande ou brillante que de 3^{me}; ce qui ne s'accorderait pas ni avec Mr *Argelander* ni avec *Piazzi*, qui donnent la 2^{me} grandeur à Menkalinan (A. N. Nr. 398. pag. 218). Mais que cette étoile ne soit elle à présent plus que de 3^{me} grandeur, je vous en propose ici des expériences et des épreuves à l'oeil nu bien faciles et convaincantes.

Dans un beau soir levez vous les yeux à regarder les quatre étoiles, la Chèvre, β du Cocher, Castor et Pollux, disposées respectivement en arc dans la voute céleste, comme la figure ci-jointe les représente. A l'extrémité occidentale de l'arc *a* est la Chèvre, *b* Menkalinan, *c* Castor, et *d* à l'extrémité orientale c'est Pollux. Vous verrez hors de doute que dans l'ordre de l'éclat ou de la grandeur on a...*a* > *d* > *c* > *b*; en sorte que les deux étoiles plus brillantes se trouvent aux extrémités, et les deux moindres plus vers le milieu de l'arc. L'étoile *a* est sûrement de première grandeur; je juge *d* de la 2^{me} et *c*, très-belle 'double comme on sait, de 2.3^{me}; donc *b* sera tout au plus de la 3^{me}. Et déjà en comparant directement *b* avec *a* on pouvait en conclure qu'elles diffèrent au moins de deux ordres de grandeur de l'une à l'autre. Pour une autre comparaison tournez vos regards du β Cocher à l'étoile polaire et viceversa. Je demande quelle de deux c'est la plus éclatante? Pour moi, à la lunette ou à la vue simple, sûrement la polaire; tout que β du Cocher soit elle bien plus élevée: mais généralement on admet que la polaire est de 2.3^{me} grandeur: donc de nouveau β du Cocher sera de la 3^{me}, à beaucoup dire. C'est d'après cela que nous nous accordâmes, M. *Argelander* et moi, à juger de la même grandeur *a* Ceti dans sa grande phase de l'Octobre 1839.

A présent si je ne conviens pas avec *Piazzi* sur la grandeur de β du Cocher (à moins que cette étoile ne soit elle aussi variable), au contraire je suis à mon aise avec lui sur l'estime de grandeur pour α Piscium, que je fais de 5^{me} comme on la trouve assignée par le Catalogue du célèbre astronome de Palerme. Sur sa parole et sans en donner de raison

Mr *Argelander* nous dit que cette indication de *Piazzi* est une faute d'impression dans son dernier Catalogue (je n'ai pas la première édition; mais dans le Livre VI du Royal Observatoire de Palerme on lit pour α Piscium la grandeur 4.5^{me} page 25); et c'est la seconde fois que le distingué Astronome de Bonn relève de pareilles fautes (A. N. Nr. 398. pag. 220). Mais si l'étoile n'a pas des changemens soudains et irréguliers échappés jusqu'ici à l'observation, il me semble qu'on doit la rétenir constamment de 5^{me} grandeur, au surplus de 4.5^{me}; et pour moi je ne l'ai pas vue plus éclatante que ainsi. On sait qu'elle est double et, lorsqu'on l'observe à la lunette, la petite étoile des deux qui la composent paraît à mon avis de 7^{me} et la majeure de 5.6^{me} grandeur; ce qui dans l'ensemble produit à l'oeil l'impression de la 5^{me} à peu-près. Dans ma lunette du cercle, dont le champ a le rayon de 22' en arc, si on en ôte l'éclairage des fils pendant la nuit, l'espace visible du ciel autour de α Piscium et au méridien se présente comme dans la figure ci-dessinée et qui renverra les positions



vraies. L'étoile 1 au centre c'est la grande, 2. la petite de α , 3. est une étoile de 8.9^{me}, 4. de 9^{me}, et la 5. c'en est une de 11.12^{me}. En regardant même à l'oeil nu par l'ouverture méridienne tout-après le passage de α Piscium (le ciel étant magnifique la nuit 24 Novembre 1840) et en voyant

toute à l'heure α du Belier et α des poissons, je me confirmais que la première de ces étoiles est de deux ordres en grandeur au dessus de la seconde; et je m'en ai toujours plus persuadé par les passages méridiens en plein jour le 10 Février de l'année courante. A l'égard des témoignages qu'on m'a objectés, l'expression indéterminée et poétique d'Aratus ne décide nulle part la question, et même pourrait-on admettre que l'étoile brillait-elle anciennement plus que aujourd'hui, et peut-être qu'elle aura diminué aussi en éclat dès l'âge et les observations d'Erolus. Mais les yeux et les observations modernes sont ici les juges, pas les autorités anciennes. Donc *Piazzi* aura caractérisée α Piscium de 5^{me} grandeur comme il la voyait et je la vois, et il n'y a pas de raison de supposer en cela une faute de la presse. Donc la difficulté que je proposais à Mr *Argelander* en terminant ma lettre du 6 Juli 1839 (A. N. Nr. 383. pag. 376) n'a pas été résolue.

Pour l'amour du vrai, qui est mon seul but, je conviens maintenant en ce que m'opposait Mr *Argelander* sur l'assignation de la 5^{me} grandeur à l'étoile α des Poissons dans le Catalogue de *Bradley*, réduit et reporté par Mr *Bessel* dans son ouvrage classique des Fundamenta. Et de même je me hâte de lui accorder tout-sincèrement que mes expressions

sur la pénible visibilité d'une étoile de 5^{me} grandeur, à l'hauteur de 40°, avec ma lunette et dans la pleine lumière crépusculaire, furent inexactes ou exagérées (A. N. Nr. 383. p. 375). Ce que je voulais dire à cette occasion-là, c'était que en jugeant alors la Mira de 3^{me} grandeur, comme je venais de la marquer, je crus de la distinguer bien de l'impression beaucoup plus faible d'une étoile de 5^{me} dans les circonstances énoncées. Quo au reste ma lunette aussi ne manque pas de force et de clarté à me faire appercevoir les étoiles hautes de 6^{me} et de 7^{me} dans le crépuscule du jour; et à toute épreuve j'en ai vu au passage méridien le 10 Février de cette année la petite étoile de α Piscium; toutefois comme un point presque imperceptible et que je n'aurais pas aperçu sans en être averti par l'étoile principale.

En revenant à la source des divergences dans ce genre d'observations, c'est à dire à la méthode de reconnaître et d'assigner les rapports de grandeur des étoiles par des comparaisons à la vue simple, ou par des excellentes lunettes et sur une échelle qu'on vient de se former après un long exercice, j'insiste qu'en général ce second moyen est plus recommandable plus sûr plus exact que le premier. Lorsqu'on observe une étoile au milieu du champ éclairé de la lunette, l'attention de notre esprit est tournée tout directement avec la vue sur un objet unique, et elle y est pour ainsi dire bornée par un petit espace qui la réserve ni laisse point qu'elle se divague à l'extérieur. Par là les images se gravent avec toute la force et la distinction dans l'âme, et nous pouvons nous les rappeler au souvenir avec une vivacité particulière, et presque les voir. Au contraire si on regarde le ciel étoilé à la vue simple dans la nuit, l'œil et en conséquence aussi l'attention est frappé par une multitude de points étincelans et très différens en place, arrangement et éclat respectif; et c'est pourquoi que dans les images individuelles que nous en recevons, dans les comparaisons et dans les jugemens que nous en faisons il est bien rare ou difficile qu'il ne s'y mêle un tant soit-peu de confusion et d'incertitude; et je crois qu'en observant de la sorte on ne peut assurer les rapports et les variations d'éclat que pour les étoiles des premiers deux ou trois ordres de grandeur. C'est ainsi que Sir J. Herschel, pas seulement avec ses moyens photométriques mais aussi à l'œil nu, a-t-il bien réussi à découvrir et démontrer que, parmi les étoiles de première grandeur, α d'Orion est variable périodiquement (Journal, l'Institut. 1840. Nr. 346); et certainement que les conclusions d'un tel astronome ont été bien établies. Outre cela il faut prendre garde à déterminer l'éclat d'une étoile absolument ou relativement selon qu'on y vise avec les yeux plus ou moins directement; et à ce propos je veux dirai, après mon expérience répétée et, à ce qui me semble d'avoir entendu, arrivée de même à Mr Herschel, que

les étoiles nous paraissent plus brillantes qu'elles ne le sont dès que nous les voyons un peu de côté ou obliquement. Je vous en donne ici un exemple tout récent : Le soir du 26 Février ci-dévant j'observais au centre de la lunette méridienne la 25 du Lix (221 H. VII. Piazzi) que je jugeais un peu plus que de 7^{me} grandeur, ou de la 6.7^{me}, et en voyant avec elle près du bord supérieur dans le champ la 26 (222. H. VII. P.) j'estimais cette dernière de 5^{me}. Trois jours après ou le soir 1 Mars (le temps étant superbe et l'air très pur dans l'un et l'autre de ces soirs) je plaçais au centre la 26 du Lix, qui me parut alors de 5.6^{me}, pendant que la 25 visible en même temps au bord inférieur du champ devint à mes yeux de 6^{me}. Ces deux étoiles ont été signalées par *Piazzi* comme égales et chacune de 7^{me} grandeur (voilà que en ce cas, comme en bien d'autres, j'excede avec mon estime celle de *Piazzi*, et que je n'en suis pas toujours au dessous); elles pour moi sont respectivement de 6.7^{me} et de 5.6^{me}, en croissant chacune d'une demi grandeur lorsqu'on la voit obliquement. De ce phénomène optique je pourrais vous rendre des raisons psico-physiologiques; mais puisqu'elles sont faciles à ce présenter je les surpasse, et je demande plutôt: si l'obliquité des rayons visuels fait-elle changer le jugement de l'éclat propre des étoiles dans le petit espace du champ de la lunette, combien la même cause ne devra-t-elle alterer les jugemens parais qu'on fait à la vue simple? Cependant, puisqu'on ne peut pas viser en même tems directement à deux étoiles placées à distance plus ou moins grandes l'une de l'autre, pour bien juger leur éclat comparatif je pense qu'il est bon de diriger la vue au point intermédiaire du ciel, et que sans cette précaution il peut-être aisé de se tromper dans le jugement. Ajoutez encore que par les Lunettes on s'aperçoit mieux qu'à la vue simple et tout promptement des changemens soudains qui surviennent quelquefois dans la pureté et transparence de l'air; notre atmosphère ressemblant à une solution chimique très limpide qui se trouble dès qu'on y verse la goutte d'un alcali ou d'un acide; et cette goutte dans le langage météorologique c'étant, à quelque hauteur que ce soit, un courant qui ôte à l'air sa tranquillité ou qui en altère tout-à-coup la température et par cela en degage et en agite les vapeurs vésiculaires. Tout cela vient de se rendre sensible aussitôt avec les lunettes, ou que ce soit par les changemens d'éclat et de rayonnement des étoiles plus lumineuses, ou par la variation qui en arrive dans la visibilité des étoiles télescopiques. Pour exemple le soir du 26 Février dernier, pendant que j'observais au méridien δ de la petite Ourse (de 5^{me} grandeur comme la δ de la grande Ourse, pas de 3^{me} comme ces deux étoiles se trouvent marquées par les Catalogues), tout à coup l'étoile de la 5^{me} grandeur passe sous mes yeux à la 6^{me}, et toutefois en regardant hors de la

lunette le ciel ne conservait-il à l'apparence très-beau et serain; mais peu d'instans ensuite il venait de se couvrir de brouillard et de nuages.

Après tous ces faits et réflexions, que je soumetts au jugement des astronomes, o me pardonnera si je m'en tiens à ma manière de reconnaître les variations de \circ Ceti, et si je

conçois quelques doutes sur les conclusions autrement établies, en particulier sur l'époque dernière de l'éclat maximum de l'étoile déterminée par M^r Kysenus (A. N. Nr. 416 p. 116); car c'est bien plus aisé de présenter des équations et des probabilités que des vérités naturelles.

Joseph Bianchi.

Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Monds, insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen.

Von Herrn Professor Dr. Grunert in Greifswald.

Mondshöhen sind zu Längenbestimmungen schon von des jetzigen Herrn Ministers von Lindenau Excellenz in einem in jeder Beziehung höchst lehrwerthen Aufsatz, der sich in der Monatlichen Correspondenz Bd. XII. S. 541 findet, sehr empfohlen worden, scheinen aber späterhin ganz in Vergessenheit gerathen zu seyn, obgleich sich diese Methode der Längenbestimmung insbesondere für Beobachter, die etwa bloß mit einem Sextanten ausgerüstet sind, vorzugsweise eignen dürfte. Wenn ich mir erlaube, dieselbe hier wieder zur Sprache zu bringen, so geschieht dies aus einem doppelten Grunde. Einmal werde ich versuchen, die Theorie auf eine dem jetzigen Stande der Wissenschaft entsprechendere Weise zu entwickeln, als dies vielleicht früher geschehen ist. Dann aber beabsichtige ich auch, auf eine Bemerkung aufmerksam zu machen, die man bis jetzt übersehen zu haben scheint, daß nämlich auch bloß aus correspondirenden, oder überhaupt auch bloß aus gleichen, an verschiedenen Tagen genommenen Höhen des Monds, deren Größe selbst man also nicht zu kennen braucht, die Länge hergeleitet werden kann, wodurch, wie es mir scheint, die Genauigkeit dieser Methode wesentlich erhöht werden muß, da man sich auf diese Weise von den Fehlern des Instruments, und auch, wenn die Zustände der Atmosphäre zu den Zeiten der verschiedenen Beobachtungen als gleich betrachtet werden können, von der Refraction ganz unabhängig macht. Wie man sich bei sehr verändertem Stande des Barometers und Thermometers zu verhalten haben würde, braucht hier nicht besonders entwickelt zu werden. An geeigneten Tagen kann man also durch correspondirende Sonnenhöhen und durch Meridianhöhen der Sonne Zeit und Breite bestimmen, und dann durch correspondirende Mondshöhen auch noch zur Kenntniß der Länge gelangen.

Der Beobachtungsort sey A ; der Ort, für welchen die Ephemeriden, welche man anzuwenden beabsichtigt, berechnet sind, sey E . Alle Zeiten seyen Sternzeiten und in Stunden ausgedrückt. Die A Zeit des Moments, wo die Höhe des obern oder untern Mondrands gemessen wird, sey T . Die

Länge des Orts A in Zeit in Bezug auf den Ort E als Anfang der Längen sey t , wobei wir bemerken, daß die Länge des Orts A von E an nach derselben Richtung hin, nach welcher sich die Erde um ihre Axe bewegt, von 0 bis 360° gezählt werden soll. Dies vorausgesetzt ist offenbar $T-t$ oder $24 + T-t$, je nachdem $T-t$ positiv oder negativ ist, die E Zeit der Beobachtung. Setzen wir also $T-t = \tau$ oder $24 + T-t = \tau$, je nachdem $T-t$ positiv oder negativ ist, so ist jederzeit τ die E Zeit der Beobachtung.

Man nehme nun im Moment der Beobachtung den Mittelpunkt der Erde als den Anfangspunkt eines rechtwinkligen Coordinatensystems der xyz an; der positive Theil der Axe der x sey vom Mittelpunkte der Erde nach dem Frühlingspunkte gerichtet und die Ebene der xy sey die Ebene des Aequators; der positive Theil der Axe der y habe eine solche Lage, daß man sich, um von dem positiven Theile der Axe der x durch den rechten Winkel (xy) hindurch zu dem positiven Theile der Axe der y zu gelangen, nach derselben Richtung bewegen muß, nach welcher von dem positiven Theile der Axe der x an die Rectascensionen gezählt werden; der positive Theil der Axe der z sey vom Mittelpunkte der Erde nach dem Nordpole derselben gerichtet.

Die Entfernung des Mittelpunkts des Monds vom Mittelpunkte der Erde, seine Rectascension, Declination und sein vom Mittelpunkte der Erde entsprechender scheinbarer Halbmesser zur E Zeit τ seyen respective ρ , α , δ , Δ ; so sind offenbar

$$\rho \cos \alpha \cos \delta, \rho \sin \alpha \cos \delta, \rho \sin \delta$$

die Coordinaten des Mittelpunkts des Monds im Moment der Beobachtung, d. h. zur E Zeit τ .

Bezeichnet r den nach dem Beobachtungsorte A gezogenen Halbmesser der Erde, und ϕ die geocentrische Breite von A , welche 90° nicht übersteigt, aber als positiv oder als negativ betrachtet wird, je nachdem A in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt; so sind, weil offenbar 167

die sogenannte Rectascension der Mitte des Himmels für den Beobachtungsort A im Moment der Beobachtung ist,

$$r \cos \varphi \cos 15T, \quad r \cos \varphi \sin 15T, \quad r \sin \varphi$$

Die Coordinaten des Beobachtungsorts in Bezug auf das angenommene System im Moment der Beobachtung.

Wir wollen nun ein zweites dem Systeme der xyz paralleles rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_1 y_1 z_1$ annehmen, dessen Anfangspunkt der Beobachtungsort A ist; so haben wir nach den Principien der analytischen Geometrie zwischen den Coordinaten der Systeme der xyz und $x_1 y_1 z_1$ die folgenden ganz allgemein gültigen Gleichungen:

$$x = r \cos \varphi \cos 15T + x_1$$

$$y = r \cos \varphi \sin 15T + y_1$$

$$z = r \sin \varphi + z_1.$$

Ferner nehmen wir ein drittes rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_2 y_2 z_2$ an, dessen Anfangspunkt ebenfalls der Beobachtungsort A ist. Die Ebene der $x_2 z_2$ sey die Ebene des Meridians von A ; der positive Theil der Axe der x_2 falle mit dem positiven Theile der Axe der z_1 zusammen; der positive Theil der Axe der x_2 liege über dem Horizonte von A , und folglich immer in der Hälfte des astronomischen Meridians von A , von welcher an die Stundenwinkel im entgegengesetzten Sinne der Bewegung der Erde um ihre Axe von 0 bis 360° gezählt werden; der positive Theil der Axe der y_2 werde so angenommen, daß man sich, um von dem positiven Theile der Axe der x_2 durch den rechten Winkel ($x_2 y_2$) hindurch zu dem positiven Theile der Axe der y_2 zu gelangen, ganz nach derselben Richtung hin bewegen muß, nach welcher man sich bewegen muß, wenn man von dem positiven Theile der Axe der x_1 durch den rechten Winkel ($x_1 y_1$) hindurch zu dem positiven Theile der Axe der y_1 gelangen will. Dies vorausgesetzt, ist nach den aus der analytischen Geometrie bekannten allgemeinen Formeln für die Verwandlung der Coordinaten in der Ebene offenbar

$$x_1 = x_2 \cos 15T - y_2 \sin 15T$$

$$y_1 = x_2 \sin 15T + y_2 \cos 15T$$

$$z_1 = z_2.$$

Durch den Beobachtungsort A als Anfang legen wir nun endlich noch ein viertes rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_3 y_3 z_3$. Die Ebene der $x_3 y_3$ sey die Ebene des Horizonts, und die Ebene der $x_3 z_3$ sey die Ebene des Meridians von A ; der positive Theil der Axe der x_3 werde so angenommen, daß er mit dem positiven Theile der Axe der x_2 einen spitzen Winkel einschließt; der positive Theil der Axe der y_3 falle mit dem positiven Theile der Axe der y_2 zusammen; der positive Theil der Axe der z_3 sey von dem Punkte A nach dessen Scheitelpunkte oder Fußpunkte gerichtet, je nachdem A in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt. Bezeichnet nun ω die Polhöhe des Punktes A oder deren Er-

görung zu 180° , je nachdem A in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt; so ist nach der Lehre von der Verwandlung der Coordinaten, wie man leicht findet, in völliger Allgemeinheit

$$x_2 = x_3 \sin \omega + z_3 \cos \omega$$

$$y_2 = y_3$$

$$z_2 = -x_3 \cos \omega + z_3 \sin \omega.$$

Aus diesen Gleichungen erhält man leicht

$$x_3 = x_2 \sin \omega - z_2 \cos \omega$$

$$y_3 = y_2$$

$$z_3 = x_2 \cos \omega + z_2 \sin \omega.$$

Nach dem obigen ist aber auf ähnliche Art

$$x_3 = x_1 \cos 15T + y_1 \sin 15T$$

$$y_3 = -x_1 \sin 15T + y_1 \cos 15T$$

$$z_3 = z_1$$

und folglich

$$x_2 = x_1 \sin \omega \cos 15T + y_1 \sin \omega \sin 15T - z_1 \cos \omega$$

$$y_2 = -x_1 \sin 15T + y_1 \cos 15T$$

$$z_2 = x_1 \cos \omega \cos 15T + y_1 \cos \omega \sin 15T + z_1 \sin \omega.$$

Weil nun ferner nach dem Obigen

$$x_1 = -r \cos \varphi \cos 15T + x$$

$$y_1 = -r \cos \varphi \sin 15T + y$$

$$z_1 = -r \sin \varphi + z$$

ist; so ist, wie man leicht findet,

$$x_2 = -r \sin(\omega - \varphi) + x \sin \omega \cos 15T + y \sin \omega \sin 15T - z \cos \omega$$

$$y_2 = -x \sin 15T + y \cos 15T$$

$$z_2 = -r \cos(\omega - \varphi) + x \cos \omega \cos 15T + y \cos \omega \sin 15T + z \sin \omega.$$

Führen wir nun in diese Gleichungen für x, y, z die oben gefundenen Coordinaten des Mittelpunkts des Mondes im Moment der Beobachtung ein, und bezeichnen die Coordinaten des Mondes im Moment der Beobachtung im Systeme der $x_3 y_3 z_3$ durch ξ, η, ζ ; so finden wir nach einigen leichten Reductionen:

$$\xi = -r \sin(\omega - \varphi) - \rho \{ \cos \omega \sin \delta - \sin \omega \cos(\alpha - 15T) \cos \delta \}$$

$$\eta = \rho \sin(\alpha - 15T) \cos \delta$$

$$\zeta = -r \cos(\omega - \varphi) + \rho \{ \sin \omega \sin \delta + \cos \omega \cos(\alpha - 15T) \cos \delta \}.$$

Bezeichnen wir den, dem Beobachtungsorte A entsprechenden scheinbaren Halbmesser des Mondes im Moment der Beobachtung durch Δ_1 ; so haben wir offenbar die Gleichung

$$\rho \sin \Delta_1 = \sin \Delta_1 \cdot \sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)},$$

und folglich

$$\sin \Delta_1 = \frac{\rho \sin \Delta}{\sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)}}.$$

Aus dem Obigen erhält man aber leicht

$$\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = r^2 + \rho^2 - 2r\rho \{ \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos(\alpha - 15T) \cos \delta \},$$

und folglich

$$\sin \Delta_1 = \frac{\rho \sin \Delta}{\sqrt{(r^2 + \rho^2 - 2r\rho \{ \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos(\alpha - 15T) \cos \delta \})}}.$$

Werden nun in der nördlichen Hälfte der Erdoberfläche Höhen des Monds über dem Horizonte als positiv, Höhen unter dem Horizonte als negativ, in der südlichen Hälfte der Erdoberfläche dagegen Höhen über dem Horizonte als negativ, Höhen unter dem Horizonte als positiv betrachtet; so ist, wenn H die Höhe des Mittelpunkts des Monds im Momente der Beobachtung bezeichnet, nach dem Vorhergehenden offenbar in völliger Allgemeinheit

$$\zeta = \sin H \sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)},$$

und folglich
$$\sin H = \frac{\zeta}{\sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)}}$$

also nach dem Obigen

$$\sin H = - \frac{r \cos(\omega - \varphi) - \rho \{ \sin \omega \sin \delta + \cos \omega \cos(x - 15T) \cos \delta \}}{\sqrt{(r^2 + \rho^2 - 2r\rho \{ \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos(x - 15T) \cos \delta \})}}.$$

Ist aber h die wegen der Strahlenbrechung corrigirte beobachtete Höhe des obern oder untern Mondrandes, wobei man in der nördlichen Hälfte der Erdoberfläche den Mondrand, welcher dem Scheitelpunkte am nächsten ist, als den obern, den andern als den untern, in der südlichen Hälfte der Erdoberfläche dagegen den Mondrand, welcher dem Fußpunkte am nächsten ist, als den obern, den andern als den untern zu betrachten hat; so ist offenbar in völliger Allgemeinheit

$$H = h \mp \Delta_1,$$

wo sich das obere Zeichen auf den obern, das untere Zeichen auf den untern Mondrand bezieht.

Die durch α , δ , ρ , Δ bezeichneten Größen sind sämtlich Functionen der E Zeit τ der Beobachtung. Mittelst der bekannten Interpolationsmethoden kann man diese Functionen immer wenigstens mit einem großen Grade der Annäherung finden, und unter verschiedenen Formen, namentlich aber immer unter der Form

$$\alpha = A + B\tau + C\tau^2 + D\tau^3 + \dots,$$

$$\delta = A_1 + B_1\tau + C_1\tau^2 + D_1\tau^3 + \dots,$$

$$\rho = A_2 + B_2\tau + C_2\tau^2 + D_2\tau^3 + \dots,$$

$$\Delta = A_3 + B_3\tau + C_3\tau^2 + D_3\tau^3 + \dots,$$

wo die Coefficienten aller Glieder bekannte Größen sind, darstellen. Diese Ausdrücke von α , δ , ρ , Δ müßte man nun in die oben gefundenen Ausdrücke von $\sin \Delta_1$ und $\sin H$ für die in Rede stehenden Größen einführen, wodurch man in Verbindung mit der Gleichung $H = h \mp \Delta_1$ drei Gleichungen zwischen den drei unbekannten Größen τ , Δ_1 , H erhalten würde, und also mittelst dieser drei Gleichungen die drei in Rede stehenden unbekannten Größen bestimmen könnte. Hat man aber τ , so hat man auch die gesuchte Länge z des Orts A in Bezug auf den Ort E als Anfang der Längen, oder die Längendifferenz zwischen A und E , weil nach dem Obigen

$$T - t = \tau \text{ oder } 24 + T - t = \tau,$$

also
$$z = T - \tau \text{ oder } z = 24 + T - t$$

ist, je nachdem $T - t$ eine positive oder eine negative Größe ist. Daß die Aufgabe, in dieser Allgemeinheit gefaßt, nach dem gegenwärtigen Zustande der Analysis nur mit der größten Weidläufigkeit auflösbar seyn würde, fällt auf der Stelle in die Augen, und wir sind daher genöthigt, zu Näherungen unsere Zuflucht zu nehmen. Daher wollen wir jetzt von der Voraussetzung ausgehen, daß t ein Näherungsworth der in Zeit ausgedrückten Länge des Orts A in Bezug auf den Ort E als Anfang der Längen, und folglich auch $\tau = T - t$ oder $\tau = 24 + T - t$, je nachdem $T - t$ positiv oder negativ ist, ein Näherungsworth der E Zeit der Beobachtung sey; so sind auch

$$\alpha = A + B\tau + C\tau^2 + D\tau^3 + \dots,$$

$$\delta = A_1 + B_1\tau + C_1\tau^2 + D_1\tau^3 + \dots,$$

$$\rho = A_2 + B_2\tau + C_2\tau^2 + D_2\tau^3 + \dots,$$

$$\Delta = A_3 + B_3\tau + C_3\tau^2 + D_3\tau^3 + \dots$$

Näherungswerthe der Rectascension, Declination des Mittelpunkts des Monds, der Entfernung des Mittelpunkts des Monds vom Mittelpunkte der Erde, und des dem Mittelpunkte der Erde entsprechenden scheinbaren Halbmessers des Monds für den Moment der Beobachtung.

Bezeichnen wir nun den Fehler in der Länge des Orts A in Bezug auf den Ort E als Anfang der Längen durch $d\alpha$, und die entsprechenden Fehler der E Zeit der Beobachtung, der Rectascension, Declination, Entfernung vom Mittelpunkte der Erde, und des scheinbaren Halbmessers des Monds im Moment der Beobachtung durch $d\tau$, $d\alpha$, $d\delta$, $d\rho$, $d\Delta$; so sind

$$t + dt, \tau + d\tau, \alpha + d\alpha, \delta + d\delta, \rho + d\rho, \Delta + d\Delta$$

die wahre Länge des Orts A in Bezug auf E als Anfang der Längen, die wahre E Zeit der Beobachtung, und die wahre Rectascension, Declination, Entfernung vom Mittelpunkte der Erde und der wahre scheinbare Halbmesser des Monds im Moment der Beobachtung. Es ist aber

$$\alpha + d\alpha = \alpha + \frac{d\alpha}{d\tau} d\tau,$$

$$\delta + d\delta = \delta + \frac{d\delta}{d\tau} d\tau,$$

$$\rho + d\rho = \rho + \frac{d\rho}{d\tau} d\tau,$$

$$\Delta + d\Delta = \Delta + \frac{d\Delta}{d\tau} d\tau;$$

oder, weil nach dem Obigen offenbar $d\tau = -dt$ ist;

$$\alpha + d\alpha = \alpha - \frac{d\alpha}{d\tau} dt,$$

$$\delta + d\delta = \delta - \frac{d\delta}{d\tau} dt,$$

$$\rho + d\rho = \rho - \frac{d\rho}{d\tau} dt,$$

$$\Delta + d\Delta = \Delta - \frac{d\Delta}{d\tau} dt$$

oder, wenn wir der Kürze wegen

$$\lambda = \frac{da}{d\tau} = B + 2C\tau + 3D\tau^2 + 4E\tau^3 + \dots$$

$$\mu = \frac{d\delta}{d\tau} = B_1 + 2C_1\tau + 3D_1\tau^2 + 4E_1\tau^3 + \dots$$

$$\kappa = \frac{d\rho}{d\tau} = B_2 + 2C_2\tau + 3D_2\tau^2 + 4E_2\tau^3 + \dots$$

$$\theta = \frac{d\Delta}{d\tau} = B_3 + 2C_3\tau + 3D_3\tau^2 + 4E_3\tau^3 + \dots$$

setzen,

$$a + da = a - \lambda dt,$$

$$\delta + d\delta = \delta - \mu dt,$$

$$\rho + d\rho = \rho - \kappa dt,$$

$$\Delta + d\Delta = \Delta - \theta dt;$$

oder

$$da = -\lambda dt, \quad d\delta = -\mu dt, \quad d\rho = -\kappa dt, \quad d\Delta = -\theta dt.$$

Weil nach dem Obigen

$$\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = r^2 + \rho^2 - 2r\rho \{ \sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos(\alpha - 15T) \cos\delta \}$$

ist, so ist, wie man leicht findet,

$$\begin{aligned} \xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta &= -\kappa \{ \rho - r [\sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos(\alpha - 15T) \cos\delta] \} dt \\ &\quad - \lambda \rho \cos\varphi \sin(\alpha - 15T) \cos\delta dt \\ &\quad + \mu \rho \{ \sin\varphi \cos\delta - \cos\varphi \cos(\alpha - 15T) \sin\delta \} dt. \end{aligned}$$

Ferner findet man, weil nach dem Obigen

$$\zeta = -r \cos(\omega - \varphi) + \rho \{ \sin\omega \sin\delta + \cos\omega \cos(\alpha - 15T) \cos\delta \}$$

ist, leicht

$$\begin{aligned} d\zeta &= -\kappa \{ \sin\omega \sin\delta + \cos\omega \cos(\alpha - 15T) \cos\delta \} dt \\ &\quad + \lambda \rho \cos\omega \sin(\alpha - 15T) \cos\delta dt \\ &\quad - \mu \rho \{ \sin\omega \cos\delta - \cos\omega \cos(\alpha - 15T) \sin\delta \} dt \end{aligned}$$

Für H hat man nach dem Obigen die Ausdrücke

$$\sin H = \frac{\zeta}{\sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)}}, \quad \cos H = \frac{\sqrt{(\xi^2 + \eta^2)}}{\sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)}},$$

aus denen

$$\tan H = \frac{\zeta}{\sqrt{(\xi^2 + \eta^2)}} = \pm \frac{\zeta}{\xi \sqrt{1 + \left(\frac{\eta}{\xi}\right)^2}},$$

wo das obere oder untere Zeichen genommen werden muß, jenachdem ξ positiv oder negativ ist, folgt. Berechnet man den Hülfswinkel σ mittelst der Formel

$$\tan \sigma = \frac{\eta}{\xi},$$

so ist unter der Bedingung, daß man das obere oder untere Vorzeichen nimmt, jenachdem ξ und $\cos \sigma$ gleiche oder ungleiche Vorzeichen haben,

$$\tan H = \pm \frac{\zeta}{\xi} \cos \sigma.$$

Hat man auf diese Weise H gefunden, so ergibt sich Δ_1 leicht mittelst der aus dem Obigen ohne alle Schwierigkeit abzuleitenden Formel

$$\sin \Delta_1 = \frac{\rho}{\zeta} \sin \Delta \sin H.$$

Aus der Gleichung

$$\tan H = \frac{\zeta}{\sqrt{(\xi^2 + \eta^2)}}$$

erhält man durch Differentiation ohne Schwierigkeit

$$\frac{dH}{\cos H} = \frac{-\zeta(\xi d\xi + \eta d\eta) + (\xi^2 + \eta^2) d\zeta}{(\xi^2 + \eta^2) \sqrt{(\xi^2 + \eta^2)}}$$

und folglich, weil $\sqrt{(\xi^2 + \eta^2)} = \zeta \cot H$ ist, nach einigen leichten Verwandlungen

$$dH = -\frac{\sin H}{\zeta \cot H} (\xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta) + \frac{d\zeta}{\zeta \cot H}.$$

Aus der aus dem Obigen bekannten Gleichung

$$\rho \sin \Delta = \sin \Delta_1 \cdot \sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)}$$

folgt ferner durch Differentiation

$$\begin{aligned} \rho \cos \Delta d\Delta + \sin \Delta d\rho &= \cos \Delta_1 d\Delta_1 \sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)} \\ &\quad + \sin \Delta_1 \cdot \frac{\xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta}{\sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)}}, \end{aligned}$$

und also weil

$$\sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)} = \frac{\rho \sin \Delta}{\sin \Delta_1}$$

ist,

$$\rho \cos \Delta d\Delta + \sin \Delta d\rho = \rho \sin \Delta \cot \Delta_1 d\Delta_1 + \frac{\sin \Delta_1}{\rho \sin \Delta} (\xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta)$$

woraus sich

$$\cot \Delta_1 d\Delta_1 = \cot \Delta d\Delta + \frac{d\rho}{\rho} - \frac{\sin \Delta_1}{\rho^2 \sin \Delta} (\xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta),$$

oder, weil nach dem Obigen

$$\frac{\sin \Delta_1}{\rho \sin \Delta} = \frac{\sin H}{\zeta}$$

ist, auch

$$\cot \Delta_1 d\Delta_1 = \cot \Delta d\Delta + \frac{d\rho}{\rho} - \frac{\sin H}{\zeta^2} (\xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta).$$

ergibt. Es ist nun

$H + dH = h + \Delta_1$, $h - H + \Delta_1 = dH + d\Delta_1$, wo die oberen Zeichen dem oberen, die unteren dem unteren Mondrande entsprechen, und folglich, wenn man in diese Gleichung die aus dem Obigen sich ergebenden Ausdrücke von dH und $d\Delta_1$ einführt, nach einigen leichten Reductionen

$$\begin{aligned} h - H + \Delta_1 &= \pm \cot \Delta \tan \Delta_1 d\Delta + \tan \Delta_1 \frac{d\rho}{\rho} + \tan H \frac{d\zeta}{\zeta} \\ &\quad - \frac{\sin H \tan H \sin(H + \Delta_1)}{\zeta^2 \cos \Delta_1} (\xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta). \end{aligned}$$

Mittelst dieser Gleichung kann man nun, wenn man in dieselbe die aus dem Obigen bekannten Ausdrücke von $d\Delta$, $d\rho$, $d\zeta$ und $\xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta$ einführt, die Verbesserung dt der Länge t bestimmen. Die zur Rechnung nöthigen Formeln wollen wir hier zusammenstellen, wollen dabei aber zugleich einige Hilfsgrößen einführen, ohne uns auf weitere Entwicklungen einzulassen, da dieselben nicht die mindeste Schwierigkeit haben, und daher sämmtlich dem eignen Nachdenken des Lesers anheim gestellt werden können. Die Formeln, nach denen die Rechnung am leichtesten geführt werden kann, scheinen folgende zu seyn:

$$\begin{aligned}
A &= \sin(\omega - \Phi), \\
B &= \cos(\omega - \Phi), \\
C &= \sin(\alpha - 15T) \cos \delta, \\
D &= C \cos \omega, \\
E &= C \cos \Phi, \\
\tang V &= \cos(\alpha - 15T) \cot \delta, \\
\tang W &= \cos(\alpha - 15T) \tang \delta, \\
P &= \frac{\sin \delta \cos(\omega + V)}{\cos V}, \\
G &= \frac{\sin \delta \sin(\omega + V)}{\cos V}, \\
I &= \frac{\cos \delta \sin(\omega - W)}{\cos W}, \\
K &= \frac{\sin \delta \sin(\Phi + V)}{\cos V},
\end{aligned}$$

$$h - H \mp \Delta_1 = \mp \left\{ \delta \cot \Delta \tang \Delta_1 + \frac{x \tang \Delta_1}{\rho} + \frac{M \tang H}{\zeta} + \frac{N \sin H \tang H \sin(H \pm \Delta_1)}{\zeta^2 \cos \Delta_1} \right\} dt$$

$$\text{oder} \quad h - H \mp \Delta_1 = \mp \left\{ \delta \cot \Delta \tang \Delta_1 + \frac{x \tang \Delta_1}{\rho} + \frac{M \tang H}{\zeta} + \frac{N \sin H \tang H \sin(H \pm \Delta_1)}{\zeta^2 \cos \Delta_1} \right\} dt$$

wo sich immer die obere Zeichen auf den oberen, die untern auf den untern Mondrand beziehen. Die Größen λ , μ , κ , δ müssen nach der oben gegebenen Anleitung mit Hilfe der bekannten Interpolationsmethoden berechnet werden.

$$h - H \mp \Delta_1 = \mp \left\{ \delta \cot \Delta \tang \Delta_1 + \frac{x \tang \Delta_1}{\rho} + \frac{M \tang H}{\zeta} + \frac{N \sin H \tang H \sin(H \pm \Delta_1)}{\zeta^2 \cos \Delta_1} \right\} dt$$

$$h - H \mp \Delta'_1 = \mp \left\{ \delta' \cot \Delta' \tang \Delta'_1 + \frac{x' \tang \Delta'_1}{\rho'} + \frac{M' \tang H'}{\zeta'} + \frac{N' \sin H' \tang H' \sin(H' \pm \Delta'_1)}{\zeta'^2 \cos \Delta'_1} \right\} dt$$

$$\text{oder} \quad h - H \mp \Delta_1 = \mp \left\{ \delta \cot \Delta \tang \Delta_1 + \frac{x \tang \Delta_1}{\rho} + \frac{M \tang H}{\zeta} + \frac{N \sin H \tang H \sin(H \pm \Delta_1)}{\zeta^2 \cos \Delta_1} \right\} dt$$

$$h - H \mp \Delta'_1 = \mp \left\{ \delta' \cot \Delta' \tang \Delta'_1 + \frac{x' \tang \Delta'_1}{\rho'} + \frac{M' \tang H'}{\zeta'} + \frac{N' \sin H' \tang H' \sin(H' \pm \Delta'_1)}{\zeta'^2 \cos \Delta'_1} \right\} dt$$

aus denen man durch Subtraction die Höhe h leicht eliminiren kann, wonach eine bloße dt als unbekannte Größe enthaltende Gleichung übrig bleibt, mittelst welcher sich also dt bestimmen läßt, ohne daß man die Höhe h selbst zu kennen braucht. Hätte man an mehr als zwei Tagen gleiche Höhen des Mondes genommen, so würde man eine größere Anzahl von Gleichungen zwischen den beiden unbekannten Größen h und dt von der obigen Form bilden können, und müßte dieselben dann nach der Methode der kleinsten Quadrate auflösen.

Wenn man dt gefunden hat, so ist $s + dt$ die verbesserte Länge, die man dann wieder verbessern und dieses Verfahren überhaupt so lange fortsetzen kann, bis zwei auf einander folgende Näherungswerte der Länge sich nicht mehr von einander unterscheiden.

Setzt man, wenn a den Halbmesser des Aequators der Erde bezeichnet,

$$\sin \pi = \frac{a}{\rho},$$

so ist $\rho = a \sin \pi^{-1}$, und folglich, wenn man π als veränderliche Größe differenzirt,

$$\frac{d\rho}{d\pi} = -a \sin \pi^{-2} \cos \pi \frac{d\pi}{d\tau},$$

also, wenn der Kürze wegen

$$L = \frac{\cos \delta \sin(\Phi - W)}{\cos W},$$

$$M = -\kappa G + \lambda D\rho - \mu I\rho,$$

$$N = -\kappa(\rho - Kr) - \lambda Er\rho + \mu Lr\rho,$$

$$\xi = -Ar - Fr, \quad \eta = Cr, \quad \zeta = -Br + Gr;$$

$$d\xi = M dt, \quad \xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta = N dt;$$

$$\tang \sigma = \frac{\eta}{\xi}, \quad \tang H = \pm \frac{\zeta}{\xi} \cos \sigma, \quad \sin \Delta_1 = \frac{\rho}{\zeta} \sin \Delta \sin H.$$

Diese Formeln liefern Alles, was man zur Berechnung von dt braucht; in der vorletzten Gleichung ist das obere oder untere Zeichen zu nehmen, je nachdem die Größen ξ und $\cos \sigma$ gleiche oder ungleiche Vorzeichen haben.

Zur Berechnung von dt ergibt sich nun aber aus dem Obigen die Gleichung

Hat man nun correspondirende Höhen, oder auch an zwei verschiedenen Tagen gleiche Höhen des Mondes genommen, so erhält man, je nachdem sich dieselben auf gleichartige oder ungleichartige Mondränder beziehen, nach dem Obigen jederzeit zwei Gleichungen von der Form

$$s = \frac{d\pi}{d\tau}$$

gesetzt wird,

$$\kappa = -\frac{a s \cos \pi}{\sin \pi^2} = -s \rho \cot \pi,$$

und folglich

$$\frac{\kappa}{\rho} = -s \cot \pi,$$

mittelst welcher Formel also der in den obigen Gleichungen, durch welche die Verbesserung dt der Länge s gefunden wird, vorkommende Bruch $\frac{\kappa}{\rho}$ jederzeit durch s und π ausgedrückt werden kann.

Uebrigens wollen wir noch bemerken, daß die obigen Gleichungen sich vereinfachen, wenn es verstattet ist, das eine oder das andere Glied in denselben zu vernachlässigen. Wir beachteten hier die vollständige und völlig genaue Entwicklung derselben. Endlich darf man auch nicht übersehen, daß bei dem Gebrauche der obigen Formeln natürlich immer Alles auf ein und dieselbe Einheit bezogen werden muß, welches weiter zu erläutern an diesem Orte unnütze Weitläufigkeit seyn würde. So wie wir die Formeln im Obigen dargestellt haben, ist Alles in Theilen des Radius als Einheit ausgedrückt gedacht worden.

Grunert.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 430.

Verzeichniß von 53 Sternen der Plejaden, aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet.

Von Herrn Geheimen-Rath und Ritter *Bessel*.

In Nr. 387 der A. N. habe ich ein Verzeichniß der Oerter von 27 Sternen der Plejaden mitgetheilt, welches aus von mir und Herrn Dr. Busch gemachten Meridianbeobachtungen abgeleitet worden ist; jetzt kann ich ein zweites, von 53 Sternen desselben Gestirns bekannt machen, welches in sofern allein auf Heliometerbeobachtungen beruhet, daß es allein den Ort des Hauptsterns γ als anderweitig bekannt geworden voraussetzt. Die helleren Sterne der Plejaden $g, b, e, c, k, l, d, s, f, h$ sind anhaltend und häufig, durch das Heliometer mit γ verglichen worden, indem ich ihre Beobachtungen zur Grundlage der Bestimmung eines Theils der Elemente gemacht habe, von welchen die Reduction aller Anwendungen dieses Instruments abhängt; die übrigen 42 Sterne sind weniger häufig beobachtet. Die Beobachtungen der ersteren sind größtentheils von mir gemacht, zum Theil auch von Herrn *Plantamour* (jetzt Professor in Genf) und Herrn *Schlüter*; die letzteren hat Herr *Schlüter* fast allein beobachtet und Herrn *Plantamour* und meine Theilnahme daran ist unbedeutend. Diese Sterne befinden sich, mit einziger Ausnahme des *Flamsteed*-schen Sterns m , innerhalb eines mit einem Halbmesser von 47 bis 48' um γ beschriebenen Kreises. Unter den in diesem Raume befindlichen sind sie die hellsten, mit Ausnahme des durch 16 bezeichneten Sterns, welcher nicht heller ist als einige andere unbestimmt gebliebene. Alle diese Sterne, außer m , sind unmittelbar mit γ verglichen worden; dieser Stern aber,

seiner zu großen Entfernung wegen, nur mittelbar, nämlich durch die Hülfe der Sterne g, e, c, k und l .

In dem unter der Presse befindlichen ersten Bande meiner „*Astronomischen Untersuchungen*“ wird eine Abhandlung über die Plejaden erscheinen, aus welcher ich das Verzeichniß hier besonders bekannt mache, indem die jetzt häufig vorkommenden Durchgänge des Mondes durch dieses Gestirn die möglichst frühe Kenntniß desselben wünschenswerth erscheinen lassen. Die Abhandlung selbst wird die zur Beurtheilung seiner Genauigkeit erforderlichen Einzelheiten enthalten; hier beschränke ich mich, als meine Meinung zu äußern, daß die Unterschiede der Rectascension und Declination der angeführten 10 helleren Sterne von γ , bis auf ein Paar Zehntel einer Secunde sicher, und die übrigen nicht leicht außerhalb einer halben Secunde fehlerhaft bestimmt sein werden. Den dem ganzen Verzeichnisse zum Grunde gelegten Ort von γ Tauri für 1840, habe ich AR. = $54^{\circ}29'46''.72$ Decl. = $+23^{\circ}36'16''.91$ 149 u. 144 Beobh.

angenommen. Er ist das arithmetische Mittel aller Angaben des auf 1840 reducirten Verzeichnisses in Nr. 387, nach der Hinzufügung der durch das Heliometer bestimmten Unterschiede des Sterns γ von den übrigen Sternen; er beruhet also auf einer viel größeren Zahl von Meridianbeobachtungen als wir von γ unmittelbar besitzen; in AR. ist er 1^{te}26 größer, in Decl. 0^{te}48 größer, als der unmittelbar beobachtete dieses Sterns.

Verzeichniß von 53 Sternen der Plejaden.

	Größe.	AR. 1840.	Jährliche Präcession. 1840.	Säc. Aend.	Eigene Bewegung.	Decl. 1840.	Jährl. Präcession. 1840.	Säc. Aend.	Eigene Bewegung.	Zahl d. Beobh.
16 g Celæno	5.6	53°49'33".64	53".190	+0".273	+0".050	23°46'49".58	11".838	—0".423	—0".078	29
17 g Electra	4.5	50 47,59	53,132	+0,271	+0,028	23 36 16,24	11,832	—0,423	—0,062	35
18 m	7	54 25,52	53,384	+0,277	—0,004	24 19 52,36	11,815	—0,425		10
19 e Taygeta	5	55 26,47	53,959	+0,274	+0,015	23 57 34,12	11,810	—0,424	—0,058	30
Anonyma 1	8	59 14,52	53,119	+0,270		23 31 42,30	11,792	—0,423		4
— 2	8.9	54 0 55,25	53,267	+0,274		23 57 25,09	11,784	—0,425		4
— 3	9	1 30,81	53,139	+0,270		23 34 36,65	11,782	—0,424		4
— 4	8	1 52,66	53,225	+0,272		23 49 45,23	11,780	—0,425		4
— 5	9	2 11,22	53,325	+0,275		24 7 16,14	11,778	—0,425		4
— 6	9	2 49,03	53,210	+0,272		23 46 57,30	11,775	—0,424		4

P. III. 185

	Größe m.	Jährl. ProceSSION.		Eigene Bewegung.	Jährl. ProceSSION.		Eigene Bewegung.	Zahl d. Beobh.
		1840.	1840.		1840.	1840.		
20 c Maj. . .	5	54° 4' 46" 31	53° 240	+ 0" 272	+ 0" 032	23° 61' 43" 12	11° 766	29
Anonymous 7	8	5 35,15	53,131	+ 0,270		23 32 0,41	11,762	4
21 k Asterop.	7.8	6 48,99	53,305	+ 0,274	+ 0,051	24 2 56,40	11,761	27
22 l	7.8	7 56,33	53,300	+ 0,274	+ 0,011	24 1 21,97	11,751	24
Anonymous 8	8.9	10 56,98	53,192	+ 0,271		23 41 26,35	11,737	0
— 9	8.9	11 31,24	53,191	+ 0,270		23 41 7,91	11,734	4
23 d Merop.	5	12 37,28	53,111	+ 0,268	+ 0,070	23 26 39,23	11,729	24
Anonymous 10	8	14 15,83	53,217	+ 0,271		23 45 4,35	11,721	4
— 11	8.9	17 24,71	53,171	+ 0,269		23 36 0,60	11,706	4
— 12	7.8	22 1,14	53,319	+ 0,273		24 1 4,70	11,685	4
— 13	8.9	23 41,65	53,144	+ 0,268		23 29 37,12	11,676	4
— 14	9	25 11,96	53,069	+ 0,266		23 15 52,45	11,669	4
— 15	8.9	26 39,14	53,194	+ 0,269		23 37 37,49	11,662	4
— 16	9.10	26 58,66	53,089	+ 0,266		23 18 58,24	11,661	4
— 17	8	27 18,67	53,059	+ 0,266		23 13 29,57	11,659	6
— 18	8	27 20,05	53,198	+ 0,269		23 38 16,98	11,659	4
24 p.	7.8	27 46,26	53,191	+ 0,269	+ 0,011	23 36 55,12	11,657	4
Anonymous 19	8	28 1,82	53,086	+ 0,266		23 18 9,11	11,656	6
— 20	8	28 5,46	53,353	+ 0,273		24 5 15,46	11,656	8
— 21	8.9	28 41,90	53,377	+ 0,273		24 9 22,06	11,658	5
— 22	8	28 47,57	53,124	+ 0,267		23 24 50,13	11,652	6
— 23	8.9	29 36,40	53,046	+ 0,265		23 10 40,14	11,648	6
— 24	8	29 42,52	53,253	+ 0,270		23 47 16,49	11,648	12
25 γ Alcyon.	3.4	29 46,72	53,191	+ 0,268	+ 0,021	23 36 16,91	11,648	P. III. 151
Anonymous 25	8.9	32 5,30	53,027	+ 0,264		23 6 35,59	11,637	6
— 26	9	33 36,76	53,006	+ 0,263		23 2 35,89	11,629	6
— 27	8.9	40 39,14	53,280	+ 0,270		23 49 12,64	11,596	4
— 28	7	43 17,17	52,980	+ 0,262	— 0,003	23 55 25,93	11,583	6
— 29	8	44 45,04	53,296	+ 0,269	+ 0,021	23 50 53,36	11,576	P. III. 153
26 s.	7.8	51 48,27	53,140	+ 0,265	+ 0,002	23 21 43,53	11,543	25
27 f Atlas . .	4.8	54 53,68	53,212	+ 0,266	+ 0,013	23 33 30,41	11,528	25
28 h Pleione	5.6	55 10,82	53,241	+ 0,267	+ 0,007	23 38 30,60	11,527	P. III. 161
Anonymous 30	8.9	55 39,24	53,156	+ 0,265		23 23 31,60	11,524	6
— 31	8	56 20,32	53,331	+ 0,269		23 54 4,70	11,521	6
— 32	8	57 35,11	53,328	+ 0,269		23 53 11,52	11,515	6
— 33	8.9	58 45,54	53,284	+ 0,268		23 45 12,36	11,509	6
— 34	7.8	58 36,72	53,109	+ 0,263		23 13 7,69	11,486	P. III. 163
— 35	9	3 47,46	53,290	+ 0,267		23 45 2,15	11,485	6
— 36	9	5 59,14	53,285	+ 0,267		23 43 26,87	11,475	6
— 37	8	6 17,63	53,331	+ 0,268		23 51 22,51	11,473	P. III. 164
— 38	8	7 6,69	53,161	+ 0,264		23 21 22,86	11,469	4
— 39	8	13 58,00	53,393	+ 0,269		24 0 13,63	11,436	6
— 40	7.8	20 31,97	53,230	+ 0,264		23 28 18,94	11,405	P. III. 172

Bessel.

Original-Beobachtungen des *Halleyschen* Cometen auf der Altonaer Sternwarte 1835.
Von Herrn Observator und Ritter *Petersen*.

Die Beobachtungen sind mit einem *Fraunhofer'schen* Fernrohr von 54 Pariser Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung an einem gleichfalls *Fraunhofer'schen* Kreis-Micrometer gemacht. Die Halbmesser des innern und äußern Randes des freischwebenden Stahlringes wurden mit dem Meridiankreise gemessen, und betrugen 808"33 und 759"68 ohne Refraction's-Constante. Der Chronometer accelerirte täglich gegen Sternzeit ungefähr 8 Sekunden.

Stern.	1835 August 24.				Vom Mit- telpunkt.
	Äußerer Ring. Eintritt.	Austritt.	Innerer Ring. Eintritt.	Austritt.	
Stern a Comet	0 ^h 1' 44"	3' 48"	1' 55"	3' 38"	
Stern a Comet	6 21	—	8 13	—	
Stern a Comet	6 28	—	8 19	—	
Stern a Comet	8 47	11 30	—	11 14	
Stern a Comet	8 54	11 37	—	11 20	

Stern.	Äußerer Ring.		Innerer Ring.		Vom Mit- telpunkt.
	Eintritt.	Austritt.	Eintritt.	Austritt.	
Stern a	0 ^h 13' 28"	—	15' 28"	—	
Comet	13 34	—	15 35	—	
Stern a	25 59	—	27 31	—	
Comet	26 5	—	27 38	—	
Stern a	29 12	—	30 58	—	
Comet	29 17	—	31 5	—	
Comet	40 47	42 27	41 3	42 10	Süd.
Stern b	43 12,5	45 5	43 22	44 55,5	Nord.
Stern a	46 24	48 7	—	—	Süd.
Comet	46 31	48 17	—	—	Süd.
Stern b	49 2	50 51	49 12	50 41	Nord.
Stern a	53 1	55 1	53 12	—	Süd.
Comet	53 7	55 10	53 20	—	Süd.
Stern b	55 59,5	57 28,5	56 12	57 9,5	Nord.
Stern a	1 0 8	2 19	—	—	
Comet	0 16	2 28	—	—	
Stern a	—	—	9 21	10 43	Süd.
Comet	—	—	9 30	10 55	Süd.
Stern a	12 34	14 52	—	—	Süd.
Comet	12 38	15 2	—	—	Süd.
Stern a	16 42	17 40	—	—	Nord.
Comet	16 53	17 47	—	—	Nord.
Stern a	19 44	21 54	—	—	
Comet	19 52	22 2	—	—	
Stern a	—	23 22	24 37	—	Nord.
Comet	—	23 38	24 41	—	Nord.
Stern a	—	29 7	30 17	—	Nord.
Comet	—	29 20	30 19	—	Nord.
Stern a	31 36	33 46	—	—	
Comet	31 44	33 56	—	—	
Stern a	34 54	35 4	—	—	
Comet	37 2,5	37 13	—	—	

Arnold Nr. 97. $2^h 7' dU = -20' 1''$
Ständlicher Gang = $-0^s 33$.

Der Comet war, besonders Anfangs, so sehr schwach und schwer zu sehen, daß der kleine Stern a, etwa 9 bis 10^{er} Gr., ihn völlig verschwinden machte und ich mich damit begnügen mußte nur Eintritte zu beobachten, wo der vorangehende Stern beim Eintritt des Cometen hinter dem dunkeln Ringe stand. Da Comet und Stern a bis auf wenige Secunden auf demselben Parallel standen, und ich sie überdies so viel wie möglich durch die Mitte der Ringe gehen ließ, so glaube ich, daß diese Beobachtungen zur Rectascensions-Bestimmung vollkommen brauchbar sind.

Scheinbare Oerter der Sterne.

a = $5^h 44' 10''$ $+23^s 55''$

b = $5^h 46' 50,82''$ $+24^s 13' 5'' 30$. *Bessels Zone 348*, Hst. ccl. p. 315 und 196.

1835 August 26.

Stern.	Äußerer Ring.		Innerer Ring.		Vom Mit- telpunkt.
	Eintritt.	Austritt.	Eintritt.	Austritt.	
Comet	23 ^h 16' 37"	18' 43"	16' 45"	18' 35"	
Stern b	17 29,5	19 40	17 39,5	19 30	

Stern.	Äußerer Ring.		Innerer Ring.		Vom Mit- telpunkt.
	Eintritt.	Austritt.	Eintritt.	Austritt.	
Comet	21' 19"	22' 54"	21' 38"	22' 31"	Süd.
Stern b	22 5	23 57,5	22 18	23 45,5	Süd.
Comet	25 23	27 0	25 47	26 34	Nord.
Stern b	26 43	27 31	—	—	Nord.
Comet	30 50	33 4	31 6	32 53	
Stern b	31 47	33 58,5	31 57,5	33 48	
Comet	44 8	46 23	44 23	—	
Stern b	45 4	47 15,5	45 14,5	47 5	
Comet	48 19	49 43	48 38	49 10	Süd.
Stern b	49 3	50 47,5	49 16	50 34	Süd.
Comet	51 42	53 15	52 11	52 54	Nord.
Stern b	53 10	53 35	—	—	Nord.
Comet	55 22	57 32	55 36	57 22	
Stern b	56 20	58 18,5	56 31,5	58 7	
Comet	0 3 30	5 41	3 40	5 31	
Stern b	4 25	6 30,7	4 35,5	6 20	
Comet	7 50	9 18	8 11	8 51	Süd.
Stern b	8 31	10 18,5	8 44	10 5	Süd.
Comet	11 52	13 33	12 18	13 12	Nord.
Stern b	13 5	14 5	—	—	Nord.
Comet	19 18	21 29	19 29	21 18	
Stern b	20 10	22 21	20 20	22 11	
Comet	29 40	31 5	—	—	Süd.
Stern b	30 26	32 8	30 39	31 54	Süd.
Comet	33 35	35 0	34 8	34 34	Nord.
Stern b	berührte den Rand.				Nord.
Comet	36 51	38 58	37 4	38 46	
Stern b	37 39	39 50	37 49,5	39 40	
Comet	40 56	43 0	41 8	42 47	
Stern b	41 44	43 53,5	41 54	43 44	
Comet	46 55	47 48	46 12	—	Nord.
Stern b	46 58	47 27,5	47 16	48 11	Nord.
Comet	49 52	51 20	50 16	50 50	Süd.
Stern b	50 32	52 19	50 46	52 6	Süd.
Comet	53 35	55 16	53 56	54 56	Süd.
Stern b	54 20	56 13	54 33	56 1	Süd.
Comet	57 0	59 6	57 16	58 52	Nord.
Stern b	57 57	59 49	58 9,5	59 36	Nord.
Comet	1 1 6	3 2	1 24	2 46	Süd.
Stern b	1 52	3 55	2 3	3 45	Süd.

Ständlicher Gang = $-0^s 31$

Barometer 29,79 Engl. Zoll.

Thermometer am Barometer = 66° Fahrenh.

Freies Thermometer = $61,2$ —

Der scheinbare Ort des Sterns b ist:

AR. = $5^h 46' 50'' 88$ *Bessels Zone 348*, Hst. ccl. p. 315
Decl. = $+24^{\circ} 13' 5,37$ und 195.

1835 August 28.

Stern b	23 ^h 29' 1"	30' 44" 5	29' 15"	30' 31"
Comet	—	—	25 50	31 36
Stern b	34 19	35 50,5	34 35,5	35 34
Comet	34 48	37 1	35 0	36 49
Stern b	39 16	40 56	39 31	40 42
Comet	39 51	42 4	40 4	41 49
Stern b	44 5,5	45 55	44 18	45 42,5

26*

Stern.	Aeußerer Ring.		Innerer Ring.		Vom Mit- telpunkt.
	Eintritt.	Austritt.	Eintritt.	Austritt.	
Comet	23 ^h 44' 45"	46' 55"	44' 59"	46' 42"	
Stern c	59 15	61 2	59 30	60 41,5	Süd.
Comet	0 0 14	2 16	0 28	2 1	Süd.
Stern c	4 24	6 31	4 35	6 20	Nord.
Comet	5 33	7 34	5 47	7 22	Nord.
Stern e	9 13,5	10 35	9 35,5	10 13	Süd.
Comet	10 8	11 53	10 27	11 32	Süd.
Stern e	12 40	14 4	13 0	13 45	Nord.
Comet	14 0	14 57	—	—	Nord.
Stern e	16 51	18 53	17 4	18 41,3	Nord.
Comet	18 1	19 56	18 19	19 40	Nord.
Stern c	20 58	22 15	21 23,5	21 50	Süd.
Comet	21 51	23 35	22 12	23 17	Süd.
Stern c	25 26	27 38,3	25 37	27 28	
Stern b	—	—	26 18,5	27 18,5	
Comet	26 33	28 48	26 47	28 33	
Stern c	30 38	32 50	30 48,3	—	
Stern b	31 13	32 45	31 29,7	32 29,5	
Comet	31 43	33 58	31 57	33 45	
Stern c	35 45,5	37 57,5	35 56	—	
Stern b	36 18,7	37 56	36 33	37 42,5	
Comet	—	—	37 6	38 54	
Stern c	39 57	42 8	40 8	41 58	
Stern b	40 24,6	42 0,5	40 37	42 12	
Comet	41 6	43 15	41 18	43 3	
Stern c	45 13,5	46 53	45 30	46 38	Nord.
Comet	46 35	47 52	—	—	Nord.
Stern c	49 15	50 58,5	49 29	50 44	Süd.
Comet	50 14	52 14	50 29	51 58	Süd.

Arnold Nr. 97. $1^h 16'$ dU. = $-20' 31''$

Stündl. Gang = $-0,34$.

Barometer 30²⁰⁹ }
Th. am Bar. 63,3 } Therm. im Freien 48°3.

Scheinbare Oerter der Sterne.

b = $5^h 46' 50'' 94 + 24^{\circ} 13' 5'' 45$

c = $5^h 46' 35'' + 24^{\circ} 23'$

1835 August 29.

Stern d	23 ^h 52' 20"	54' 19"	52' 33"	54' 8' 5"	Süd.
Stern c	52 43,5	54 44	52 55	54 32,5	Süd.
Comet	53 25	55 19	53 45	55 4	Süd.
Stern d	57 35	58 35	—	—	Nord.
Stern e	58 1	58 54,5	—	—	Nord.
Comet	58 21	59 52	58 54	59 20	Nord.
Stern d	0 1 24,5	3 5,5	1 38,5	2 51	Nord.
Stern e	1 49	3 28	2 5	3 12,5	Nord.
Comet	2 21	4 15	3 35	4 0	Nord.
Stern d	5 45	7 49	5 56,3	7 38,4	Süd.
Stern e	6 7,7	8 12,7	6 19,0	8 2	Süd.
Comet	6 49	8 50	7 6	8 36	Süd.
Stern d	9 40,2	11 29,7	9 53	11 17,5	Nord.
Stern e	10 4,5	11 52,3	10 17,5	11 38,5	Nord.
Comet	10 38	12 40,5	10 55	12 24	Nord.
Stern d	13 53	15 57	14 4,3	15 45,8	Süd.
Stern e	14 15,3	16 21	14 27	16 10,2	Süd.
Comet	14 59	17 0	15 3	16 43,5	Süd.
Stern d	18 35,5	18 47,2	18 46	18 37,4	
Stern e	18 59,5	21 10,6	19 9,8	21 0,5	
Comet	19 38	21 51	19 48	21 40,5	

Stern.	Aeußerer Ring.		Innerer Ring.		Vom Mit- telpunkt.
	Eintritt.	Austritt.	Eintritt.	Austritt.	
Stern d	0 ^h 22 49' 5"	25' 0"	22' 59' 2	24 50	
Stern e	23 12,7	25 23,4	23 23	25 12,5	
Comet	23 51	26 5	24 5	25 55	
Stern d	27 42	29 53	27 52,5	29 43,3	
Stern e	28 5	30 16,5	28 16	30 6,5	
Comet	28 44	30 59	28 57	30 46	
Stern d	31 42	33 51	31 52,5	33 41	
Stern e	32 6,2	34 14,4	32 16,3	34 3,5	
Comet	32 42	34 57	32 56	34 45	
Stern d	38 4,5	39 46,5	38 18	39 33	
Stern e	38 29	40 8,5	38 44	—	
Comet	39 5	40 58	39 21	40 42,5	Nord.
Stern d	42 3,5	44 1	42 15,5	43 49,2	Nord.
Stern e	42 25,5	44 25,2	42 38	44 13,7	Süd.
Comet	43 10,5	45 3	43 28	44 48	Süd.
Stern d	46 22	48 27	46 33	48 16"	
Stern e	46 46	48 49,2	46 57	48 38,5	
Comet	47 23,5	49 35	47 37	49 20	
Stern d	50 31,8	52 42	50 42	52 32,1	
Stern e	50 55	53 6,2	51 54	52 55,5	
Comet	51 37	53 48	51 48	53 36	

Arnold Nr. 97. $1^h 4'$ dU. = $-20' 40''$

Stündlicher Gang = $-0,36$

Barometer 29²⁹⁷. Therm. am Barom. 63°

Freier Thermometer 49°2.

Scheinbare Oerter der Sterne

d = $5^h 47' 30'' 14 + 24^{\circ} 35' 1'' 67$ } Bessels Zone 348.
e = $5^h 47' 53'' 27 + 24^{\circ} 35' 21'' 17$ }

1835 August 31.

Comet	23 ^h 49' 5"	51' 4"	49' 20"	50' 51"	Süd.
Stern g	49 30	50 55	49 51	50 36,5	Süd.
Stern g	53 9	55 6,5	53 21	54 55	Nord.
Comet	53 15	54 44	53 41	54 15	Nord.
Comet	57 2	59 15	57 14	59 5	
Stern g	57 14	59 20	57 27	59 8,5	
Comet	0 2 28	4 32	2 41	4 18,5	Süd.
Stern g	2 51	4 25	3 8,5	4 8,5	Süd.
Stern g	6 4	7 41	6 19	7 25,5	Nord.
Comet	6 18	6 56	—	—	Nord.
Comet	9 8,5	11 9,5	9 19	10 58,5	Süd.
Stern g	9 30	11 3	9 47,5	10 46	Süd.
Comet	12 48	14 59	13 0	14 46,5	
Stern g	12 55,5	15 5,5	13 6	14 54	
Stern f	15 58	18 10	16 8	18 0	
Comet	17 50,5	20 0	18 3	19 46,5	
Stern f	25 0,7	26 51	25 14	26 38,8	Nord.
Comet	27 6	28 25	—	—	Nord.

Die letzte Vergleichung durch Wolken und schlecht.

Stern g	30 10	32 12	30 22,5	32 0	Nord.
Comet	30 16	31 49	30 40	31 29	Nord.

Hierauf bezog der Himmel.

Arnold Nr. 97. $0^h 47'$ dU. = $-20' 57''$

Stündlicher Gang = $-0,35$.

Barometer 30²⁰⁶. Therm. am Bar. 61°

Thermometer im Freien 45°6.

Scheinbarer Ort des Sterns g ist:

AR. = $5^h 50' 26''$

Decl. = $+24^{\circ} 46'$.

1855 September 1.

Stern.	Äußerer Ring.		Innerer Ring.		Vom Mit- telpunkt.
	Eintritt.	Austritt.	Eintritt.	Austritt.	
Stern h	23 ^h 55' 42" 5	57' 52"	55' 54"	57' 40" 5	
Comet	56 54	58 54	57 10	58 38,5	
Stern h	0 0 41,3	2 34	0 54,5	2 21,5	
Comet	1 39	3 49	1 52,5	3 36,5	
Stern h	7 12,5	8 7	—	—	Süd.
Comet	7 56	9 20	8 14	9 37	Süd.
Stern h	11 26	13 30,2	11 38	13 19,2	Nord.
Comet	12 40	14 31	12 57	14 15	Nord.
Stern h	22 26,5	23 58	22 43	23 42	Nord.
Comet	23 59	24 42	—	—	Nord.
Stern h	26 27,5	28 23	26 40,5	28 10,5	
Comet	27 28,5	29 38,5	27 40,5	29 26	
Stern h	31 21,7	33 33,5	31 32,3	33 23,4	
Comet	32 31	34 40	32 44	34 28,5	
Stern h	36 7,7	38 19	36 17,9	38 9	
Comet	37 15,5	39 28,5	37 27	39 16	
Stern h	42 48	44 23,3	43 4	44 6,5	Süd.
Comet	43 45	45 45	43 59	45 32	Süd.
Stern h	47 15,5	48 51	47 32,5	48 36	Nord.
Comet	48 50	49 37	—	—	Nord.
Stern h	51 51,7	53 41	52 5	53 28,2	Nord.
Comet	53 16,5	54 35,5	53 48::	54 6::	Nord.
Stern h	56 45,5	58 18	57 1,8	58 1,4	Süd.
Comet	57 41	59 40,5	57 54	59 28	Süd.

Stern.	Äußerer Ring.		Innerer Ring.		Vom Mit- telpunkt.
	Eintritt.	Austritt.	Eintritt.	Austritt.	
Stern d	1 ^h 1' 50"	3' 19"	2' 7" 5	—	Süd.
Stern e	2 11,5	3 43,5	2 28,5	3 27" 5	Süd.
Stern g	4 25	6 37	4 35	6 26,5	Mitte.
Stern h	4 18	6 0	4 33	5 45	Nord.
Comet	5 46	6 49	—	—	Nord.
Stern d	10 24,3	11 48	10 44	11 29,8	Süd.
Stern e	10 46	12 13,5	11 5	11 55,5	Süd.
Stern g	—	15 9	13 7	14 58	Mitte.
Stern h	12 49	14 34	13 3	14 19	Nord.
Comet	14 17	15 24	—	—	Nord.
Stern h	32 6	34 12	32 17	34 1,6	Mitte.
Comet	33 12,5	35 26	33 25	35 15	Mitte.

Arnold Nr. 97. 2^h 4' dU. = — 21' 7" 8

Stündl. Gang = — 0,4

Barometer 30² 18; Therm. am Barom. 61° 2

Thermometer im Freien 47° 4.

Scheinbare Oerter der Sterne:

	AR.	Decl.	Bessel Zone 348
d	5 ^h 47' 30" 28	+ 24° 35' 1" 75	
e	5 47 53,36	+ 24 35 21,25	
g	5 50 26	+ 24 46 —	
h	5 50 4,7	+ 24 56 —	

Petersen

Schreiben des Herrn Hofraths *Mädler*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber.
Dorpat 1841. Juni 9.

Die diesjährige Opposition des Mars gehörte zwar nicht zu den günstigen, da sowohl die Entfernung noch immer ziemlich bedeutend war (0,588 oder fast $\frac{1}{2}$ der möglichst kleinsten) als auch die südliche Deklination die Beobachtungen für einen so nördlichen Ort wie Dorpat sehr erschwerte. Nur kurze Zeit vor und nach dem Meridiandurchgange waren Beobachtungen möglich. Am 24^{ten} und 31^{ten} Januar machte ich die ersten Versuche, worauf sie fast 8 Wochen lang wegen des zu tiefen Standes ausgesetzt wurden. Mit Ende März nahm ich sie wieder auf und habe sie bis zum 2^{ten} Juni fortgesetzt, überhaupt in 22 Beobachtungsnächten 36 Zeichnungen erhalten und eine Reihe von Messungen sowohl des Äquatoreal- und Polardurchmessers, als des Polar- und einiger andern Flecke ausgeführt. Die ersten sind nicht zahlreich genug, um über die GröÙe oder Abplattung jetzt schon etwas abzuleiten, und ich werde künftige Oppositionen abwarten müssen, allein schon jetzt zeigt sich deutlich, daß der Durchmesser für die Entfernung 1 erheblich größer als 9" herauskommt und daß eine etwaige Abplattung jedenfalls gering, vielleicht auch gar nicht wahrnehmbar ist. Die Messungen des Nordpolarflecks, der seit dem 25^{ten} März fortwährend, und meist sehr deutlich, ge-

sehen werden konnte, geben keine Veränderung seiner Lage mit Sicherheit zu erkennen, denn wenn ich auch sehr häufig und fast gewöhnlich Abweichungen von 2—3 Grade vom Mittel erhalte, so befolgen diese doch kein bestimmtes Gesetz und sind auch wohl durch die Schwierigkeit der Beobachtung hinreichend erklärt. Ich werde später diese Messungen vollständig mittheilen. Versuche mit einigen andern eben so bestimmten Flecken haben auch ähnliche Abweichungen gegeben. In der Gegend des Südpols zeigte sich eine ähnliche Helle, allein ihr fehlte die scharfe Begrenzung und sie veränderte auch ihren Ort auf der Marzscheibe sehr merklich; auch sonst am Rande herum waren mehrmals hellgelbe, weißlichte und bläulichte Stellen sichtbar. Rothe Regionen bemerkte ich häufiger und mit größerer Bestimmtheit als bei den früheren Oppositionen: die Mittelgegend der Scheibe war fast immer roth und auch zwischen den dunkeln Flecken, welche die nördliche Polarzone umlagerten, sah man deutlich das Roth hindurchschimmern. Wie viel die optische Kraft des Fernrohrs Antheil an dieser gröÙern Mannichfaltigkeit und Bestimmtheit der Farben habe, wage ich noch nicht zu entscheiden. Eben so habe ich allerdings einige Flecke wahrgenommen, die in meinen früheren

Beobachtungen seit 1830 nicht vorkommen; und andre in jenen wahrgenommene konnte ich diesmal nicht oder doch nicht sicher wiederfinden, allein es ist schwer, hieraus für oder gegen die Beständigkeit der Flecke etwas zu schließen, da, wie bereits erwähnt, in jeder Nacht nur kurze Zeit (selbst in den günstigsten kaum 2 Stunden) beobachtet werden konnte. Mehrere früher beobachtete sind mit völliger Bestimmtheit diesmal eben so wieder erschienen.

Die erhaltenen Zeichnungen behalte ich mir vor, später in einem Steindrucke mitzutheilen. Die beiden nächsten Oppositionen im Sommer 1843 und 1845 ereignen sich bei so tiefem Stande des Mars, daß für Dorpat keine Aussicht ist ihn mit Erfolg zu beobachten, wenn nicht vielleicht eine oder die andere Nacht durch eine ungewöhnliche Heiterkeit begünstigt wird. Erst 1847 stellen sich die Verhältnisse wieder günstiger.

Die meisten heitern Nächte, die mir bis jetzt hier zu Theil wurden, waren Mondscheinnächte, und deshalb bin ich auch mit meinen fortgesetzten Beobachtungen der Mondoberfläche verhältnismäßig am weitesten vorgedrückt. Die Anzahl von etwa 90 Rillen, welche die Mappa Selenographica enthält, ist jetzt schon auf mehr als 150 angewachsen und leicht dürfte die Zahl 1000 für die durch das Dorpater Fernrohr sichtbaren Mondrillen nicht zu groß sein. Auch erscheinen mir mehrere, die mir früher von durchaus parallelen Rändern begrenzt zu sein schienen, bei Anwendung starker Vergrößerungen sehr ungleich; einige bestehen fast ganz aus einer zusammenhängenden Kette in einander mündender rundlichter Oeffnungen, wie z. B. der größte Theil der Higinarrilla. Im Sinus Aestuum, den die Selenographie als craterfrei bezeichnet, habe ich bereits mehrere Crater entdeckt und so dürfte noch Manches in jenem Werke Erwähnte durch meine hiesigen Beobachtungen eine nähere Bestimmung und theilweise Modification erfahren.

Noch setze ich einige Doppelsternbeobachtungen her.

γ Leonis.

1840 Oct. 28.	14 ^h 10' St. Zt.	2 ^m 899	(3)	105' 19,8	(3)
1841 April 6.	6 58	2,588	(3)	105 22,5	(4)
— 13.	8 32	2,899	(3)	104 45,7	(5)
— 15.	9 8	—	—	105 1,1	(5)
— 20.	8 25	2,886	(3)	105 10,9	(5)
— 26.	8 46	2,700	(3)	104 43,5	(3)
— 30.	7 21	2,642	(2)	104 57,8	(4)
Mai 7.	7 30	2,741	(2)	105 6,8	(3)
Mittel 1841,26.		2,785 (21 B.)		105° 4'8 (34 B.)	

ξ Ursæ majoris.

1840 Nov. 1.	10 ^h 0' St. Zt.	2 ^m 577	(3)	152° 54'0	(5)
1841 April 14.	8 15	2,089	(5)	149 26,7	(5)
— 20.	10 30	—	—	149 13,2	(3)
— 16.	9 2	2,419	(3)	148 44,1	(5)
Mai 22.	14 4	2,906	(3)	149 25,0	(4)
Mittel 1841,31.		2,384 (11)		149 11,1 (17).	

ζ Orionis.

1841 März 25.	6 ^h 5'	2 ^m 547	(5)	149° 32'7	(5)
April 6.	4 18	2,239	(3)	149 47,1	(5)
1841,25.....		2,431	(8)	149° 39'9	(10).

ζ Cancri. A. B.

1841 April 5.	8 ^h 2'	0,942	(2)	359° 43'2	(5)
— 6.	8 0	1,080	(3)	359 32,1	(5)
— 26.	11 5	—	—	1 53,5	(1)
— 28.	9 59	1,040	(2)	1 19,5	(5)
Mai 8.	11 22	1,139	(2)	2 2,5	(4)
— 13.	9 4	—	—	1 25,5	(3)
1841,31.....		1,053	(9)	0° 48,2	(25).

42 Comæ Berenices.

1841 April 14.	9 ^h 50'	0 ^m 25	(Sch.)	6° 13'3	(4)
Mai 9.	11 28	0,25	(Sch.)	0 45,4	(5)
— 11.	11 40	0,3	(Sch.)	3 39,8	(4)
— 12.	11 50	0,4	(Sch.)	0 34,5	(2)
— 18.	12 30	—	—	359 22,5	(2)
— 24.	12 50	0,42	(Sch.)	5 38,9	(5)
— 25.	13 8	—	—	0 54,9	(5)
Jun. 3.	18 20	—	—	9 59,3	(4)
1841,37.....		0,324	(5)	3° 44'4	(31).

γ Coronæ.

1841 April 14.	18 ^h 12'	0 ^m 4	(S.)	150° 40'5	(4)
Jan. 3.	15 22	0,5	(S.)	146 33,5	(2)
1841,35.....		0 ^m 45	(2)	149 18,2	(6)

α Bootis.

1841 April 18.	9 ^h 50'	3 ^m 318	(3)	328° 12'5	(3)
Mai 22.	12 45	2,555	(3)	322 42,8	(3)
Jun. 3.	15 5	2,70	(1)	322 51,2	(3)
1841,37.....		2 ^m 902	(7)	322 52,2	(9)

ρ Ophiuchi.

1841 April 18.	18 ^h 36'	—	—	124° 25'3	(6)
— 27.	18 52	6 ^m 428	(2)	125 14,8	(3)
Mai 8.	18 23	6,729	(3)	126 2,3	(5)
— 9.	18 8	6,618	(3)	125 32,8	(3)
— 12.	19 5	6,426	(3)	125 24,5	(3)
1841,34.....		6 ^m 561	(11)	125° 17'3	(20).

ω Leonis.

1841 Mai 8.	12 ^h 5'	203° 40'	(3)	0° 3	(Schätzung)
-------------	--------------------	----------	-----	------	-------------

Castor.

1840 Oct. 29.	12 ^h 10'	5 ^m 140	(5)	252° 35'0	(5)
— 30.	12 0	4,834	(5)	252 46,6	(5)
1841 April 5.	5 1	4,936	(5)	253 12,5	(5)
— 14.	4 28	5,550	(5)	252 59,7	(4)
Mai 8.	10 37	4,856	(3)	252 37,3	(5)

Mittel 1841,11.....4,886 (23) 252 49,1 (24).

γ Herculis.

1841 April 3.	19 ^h 40'	1 ^m 156	(4)	155° 17'5	(4)
Mai 9.	19 10	0,770	(2 Schätz.)	152 30,0	(4)
— 22.	19 27	0,813	(2 Sch.)	159 5,1	(5)
1841,34.....		0 ^m 974	(8)	155 53,5	(15).

ζ Herculis.

1841 April 8.	19 ^h 20'	1 ^m 296	(5)	149°16'3	(5)
— 14.	19 0	1,061	(2)	148 49,1	(5)
Mai 9.	18 51	0,963	(3)	147 18,3	(4)
— 12.	19 25	0,919	(2)	147 53,2	(3)
— 22.	19 18	1,018	(3)	150 13,9	(5)
— 24.	19 27	—	—	149 15,5	(2)
Mittel 1841,35.....	1,092	(18)	148 52,5	(24).	

 ι Leonis.

1841 April 14.	8 ^h 36'	1 ^m 893	(5)	86°41'9	(5)
— 20.	11 5	2,385	(2)	85 37,5	(5)
— 26.	9 16	2,480	(3)	85 26,0	(3)
Mai 4.	11 5	2,213	(3)	87 50,8	(4)
— 22.	13 53	2,532	(2)	86 57,2	(3)
Mittel 1841,32.....	2,215	(15)	86 39,6	(20).	

 γ Virginis.

1841 April 20.	12 ^h 30'	2 ^m 156	(3)	20°41'2	
— 25.	12 40	1,999	(2)	20 0,3	
— 26.	10 10	1,747	(4)	19 54,3	
— 29.	12 37	1,902	(5)	19 42,2	
Mai 1.	9 35	1,674	(3)	20 5,2	
— 5.	11 30	2,114	(1)	20 47,5	
— 9.	11 5	1,633	(3)	20 51,5	
— 11.	11 20	1,668	(3)	20 41,7	
— 12.	11 37	1,463	(2)	20 15,2	
— 18.	12 20	1,819	(3)	19 31,1	
— 24.	12 38	1,487	(4)	19 40,9	
Mittel 1841,35.....	1,728	(31)	20°10'7	(46).	

2 1 7 3.

1841 April 27.	18 ^h 20'	0 ^m 864	(1)	169°24'3	(4)
Mai 4.	18 13	—	—	174 22,0	(4)
— 5.	18 2	0,5	(S.)	175 37,5	(4)
— 9.	18 38	0,503	(1)	169 29,8	(4)
— 12.	18 29	0,661	(2)	174 49,8	(4)
Mittel 1841,35.....	0 ^m 634	(5)	172°56'7	(20).	

 τ Ophiuchi.

1841 April 27.	18 ^h 40'	0,86	(1) länglicht.	—	*)
Mai 4.	18 44	0,7	(1) länglicht.	—	
— 8.	18 10	—	scheint länglicht.	—	

*) Dieser Doppelstern kann bei der geringen Höhe, die er hier erreicht, nur dann der Position nach bestimmt werden, wenn man jeden der beiden Sterne einzeln erblickt. An den ersten Abenden erhielt ich die vertikale Richtung; die Vergleichung mit den späteren Beobachtungen zeigte deutlich, daß hier nur eine prismatische Verlängerung wahrgenommen wurde.

1841 Mai 9.	18 ^h 25'	0 ^m 773	(2) best. getrennt.	37°18'9	(5)
— 12.	18 40	0,651	(1) getrennt.	34 47,5	(8)
— 24.	18 28	—	Berührung.	36 0,5	(4)
Mittel 1841,37.....	0 ^m 751	(5)	36°14'9	(12).	

1 7 3 4.

1841 Mai 9.	11 ^h 41'	1 ^m 041	(1)	198°40'5	(3)
— 11.	11 50	1,064	(1)	198 7,6	(4)
— 24.	13 33	1,049	(3)	202 36,0	(4)
— 25.	13 21	1,184	(3)	197 59,7	(4)
Mittel 1841,38.....	1 ^m 100	(8)	199° 2'4	(15).	

1 7 5 7.

1841 Mai 9.	11 ^h 55'	1 ^m 872	(2)	36°47'3	(4)
— 11.	12 5	1,837	(3)	36 12,9	(5)
— 24.	13 47	—	—	35 49,5	(3)
— 25.	13 37	1,574	(3)	35 15,2	(4)
Mittel 1841,38.....	1 ^m 747	(8)	36° 2'7	(16).	

 ζ Bootis.

1841 Mai 9.	12 ^h 35'	1 ^m 386	(2)	308°33'5	(4)
— 12.	14 10	1,287	(2)	310 18,2	(3)
Jun. 2.	14 25	1,392	(1)	310 38,8	(4)
— 3.	14 35	1,150	(Sch.)	310 45,2	(4)
Mittel 1841,39.....	1 ^m 315	(6)	310° 2'9	(15).	

 α Herculis.

1841 Mai 9.	19 ^h 32'	4 ^m 237	(3)	118°47'3	(5)
— 12.	19 50	4,446	(2)	118 30,3	(5)
Mittel 1841,36.....	4 ^m 320	(5)	118°38'8	(10).	

 γ Coronae.

1841 April 14.	einfach.	(γ Coronae in Berührung.)			
Mai 22.	18 ^h 25'	0 ^m 18*	keilförmig	328°51'5	(3)
Jun. 3.	15 40	—	keilförmig	327 30,5	(2)
Mittel 1841,41.....	0 ^m 18	—	—	328°18'6	(5).

*) Geschätzt aus dem Verhältnisse der Area. Da die Sterne aber wahrscheinlich ungleiche Durchmesser haben, so ist diese Distanz wohl zu klein, und dürfte 0^m26 bis 0^m30 gesetzt werden müssen.

7 3 Ophiuchi.

1841 Mai 24.	18 ^h 40'	1 ^m 507	(4)	257°16'5	(5)
Jun. 3.	18 46	1,30	(1)	256 24,5	(4)
Mittel 1841,41.....	1 ^m 456	(5)	256°53'3	(9).	

 ξ Bootis.

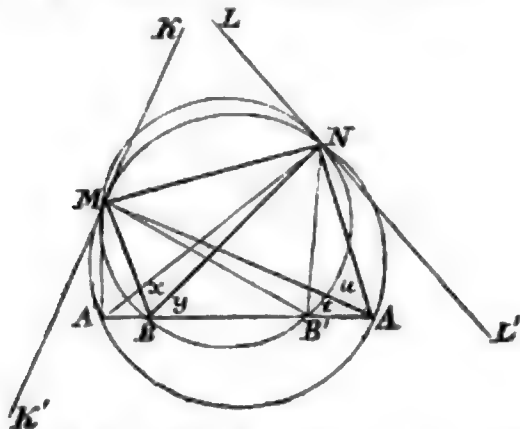
1841 Mai 22.	12 ^h 28'	6 ^m 848	(3)	325°20'3	(5)
Jun. 3.	15 12	7,300	(1)	328 20,3	(3)
Mittel 1841,41.....	6 ^m 961	(4)	324°29'5	(8)	

Mädler.

Geometrische Auflösung der *Hansenschen* Aufgabe: „Aus der Lage zweier bekannten Punkte die Lage zweier unbekannten Punkte zu finden.“

Von Herrn *Thomas Clausen*.

Die äußerst schöne und einfache geometrische Auflösung der *Pothenschen* Aufgabe von *Bessel* und *Kulenkamp* veranlaßte mich für diese eine ähnliche einfache Auflösung zu suchen, die ich so glücklich war, sogleich zu finden.



Es seien *M* und *N* die beiden gegebenen Punkte; *A* und *B* die gesuchten. Man kann also unmittelbar die Winkel

$MBN = x$, $NBA = y$, $BAM = t$ und $MAN = u$ messen. Man mache den Winkel $MNL = x$; $L'NB' = NMB' = y$; $KMN = u$; $K'MA' = MNA' = t$; so liegt der Durchschnitt von NB' und MB' auf der Linie AB , und eben so der Durchschnitt von MA' und NA' . Durch diese beiden Punkte ist also das Meßbrett orientirt, und die Bestimmung der Punkte *A* und *B* keiner weiteren Schwierigkeit unterworfen.

Beweis. Die vier Punkte $BMNB'$ liegen in einem Kreise. Die Gerade LN tangirt diesen Kreis, da der Winkel zwischen ihr und der Chorde MN so groß ist, als der Winkel MBN an der Peripherie, der auf derselben Chorde steht. Daher wird, wenn der Winkel $ABN = y$ ist, auch $LNB' = NMB' = y$ seyn, da die zwei an der Peripherie auf einer Chorde stehen, und der dritte von derselben Chorde, und der Tangente an dem einen Ende derselben gebildet wird. Der Beweis gilt eben so für den Punkt *A'* in dem Kreise $ANMA'$.

Altona März 24. 1841.

Thomas Clausen.

S t e r n b e d e c k u n g.

Herr Hofrath *Gauss* hat am 23^{ten} Mai in Göttingen, da das unglünstige Wetter die Beobachtung des Eintritts verhinderte,

den Austritt von 42 α' Gemin. um 9^h 32' 10^{se} 6 m. Z. beobachtet. Herr Dr. *Goldschmidt* beobachtete diesen Austritt 0^{se} 3 früher.

V e r b e s s e r u n g.

In Nr. 413 pag. 74 Zeile 10 von oben lese man April 19 statt 17.

I n h a l t.

(zu Nr. 429.) Schreiben des Herrn *Bianchi* an den Herausgeber. p. 337.

Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Mondes, insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald. p. 343.

(zu Nr. 430.) Verzeichniß von 53 Sternen der Plejaden, aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet. Von Herrn Geh. Rath und Ritter *Bessel*. p. 353.

Original-Beobachtungen des *Halleyschen* Cometen auf der Altonaer Sternwarte 1835. Von Herrn Observator und Ritter *Petersen*. p. 357.

Schreiben des Herrn Hofraths *Müller*, Directors der Sternwarte in Dorpat, an den Herausgeber. p. 361.

Geometrische Auflösung der *Hansenschen* Aufgabe: „Aus der Lage zweier bekannten Punkte, die Lage zweier unbekannten Punkte zu finden.“ Von Herrn *Thomas Clausen*. p. 367.

Sternbedeckung. p. 367.

Verbesserung. pag. 367.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 431.

Scheinbare Positionen des *Enckeschen* Cometen bei seiner Wiederkehr im Jahre 1838 beobachtet auf der Hamburger Sternwarte.

Von Herrn CA. Rümker.

Datum 1838	Mittl. Zeit in Hamburg.	Scheinbare AR. des Cometen.	Scheinb. Decl. des Cometen.	Zahl der Beob.	Scheinb. Oerter der verglichenen Sterne zur Vergleichungszeit.	
					AR.	Decl.
Octbr. 14	7 ^h 37 30,2	1 ^o 57 34,527	49 ^o 43' 38" 0	1	1 ^h 53' 28" 018 1 53 53,833 1 55 2,979	49 ^o 43' 25" 91 49 43 43,42 49 52 12,85
17	7 23 53,67	1 42 41,991	52 47 49,54	8	1 45 44,259 1 46 10,358	52 48 57,398 52 50 47,74
19	7 36 39,26	1 28 38,939	55 3 2,64	4	1 29 22,832 1 29 36,103 1 31 41,272	54 57 49,17 54 49 6,40 55 15 31,66
20	7 31 9,88	1 20 33,972	56 13 52,37	6	1 21 50,679 1 23 28,038 1 26 30,312 1 29 4,720	56 7 0,97 55 59 1,22 56 12 46,52 56 20 22,38
23	7 23 4,67	0 47 40,356	59 54 49,09	6	0 47 3,169 <i>γ</i> Casalopae	59 50 44,33
27	7 38 55,34	23 34 26,394	64 27 10,12	10	23 30 38,382 23 33 41,799	64 32 45,08 64 13 39,35
29	6 32 38,86 12 11 53,91	22 41 48,778 22 34 58,678	66 41 43,00 65 49 41,75	1 5	22 35 23,672 22 43 53,895 22 45 3,902	65 40 9,09 65 42 21,13 65 53 19,90
30	11 28 17,35	22 4 38,563	65 54 47,83	2	22 0 58,580 22 1 41,152 22 2 16,927 22 8 6,377 22 9 37,008	66 59 43,20 65 55 0,32 66 10 17,69 66 8 58,22 66 8 12,26
Novbr. 3	8 34 50,87	20 0 47,251	61 58 57,86	7	19 52 56,251 19 58 50,037 (a) 19 58 57,032 19 59 23,605 20 0 16,263 20 3 52,816	62 10 22,150 61 56 46,605 61 50 11,23 62 11 34,30 61 57 28,62 62 16 22,56
An diesem Abende bedeckte der Comet den Stern a demnach						
	10 11 24,05	19 58 57,032	61 50 11,23			
Novbr. 4	8 25 17,02	19 33 34,112	59 45 56,61	1	19 30 26,845 19 30 36,642 dup. 19 31 25,099	59 49 3,24 59 48 39,33 59 53 29,95
5	5 53 8,73 7 45 24,79	19 11 51,401 19 10 9,055	57 35 5,19 57 23 48,12	3 8	19 8 0,882 19 9 12,723 19 10 8,146 19 11 0,837	57 29 44,34 57 23 1,70 57 50 6,34 57 25 54,18
9	7 46 48,29	17 59 34,826	45 3 8,94	4	17 56 28,528 17 58 1,676 (b) 17 59 9,796	46 21 19,06 45 7 44,82 44 57 27,57
Der Stern b ward am selbigen Abende vom Cometen bedeckt, wonach						
	8 32 3,9	17 59 9,796	44 57 27,57			

Datum. 1838.	Mittl Zeit in Hamburg.	Scheinbare AR. des Cometen.	Scheinb. Decl. des Cometen.	Zahl der Beobh.	Scheinb. Oerter der verglichenen Sterne zur Vergleichungszeit.	
					AR.	Decl.
Novbr. 10.	6 ^h 47' 29 ^s 84	17° 47' 43 ^s 648	41° 52' 19 ^s 98	1	17° 46' 5 ^s 846	41° 48' 19 ^s 50
	9 8 1,68	17 46 33,577	41 38 8,08	2	(c) 17 47 39,396	41 51 14,53
An diesem Abende bedeckte, wie auch A. N. Nr. 371 von Herrn Professor Nicolai bemerkt, der Comet den Stern c, woraus folgt:						
	6 56 24,38	17 47 39,396	41 51 14,53			
Nov. 11	8 3 56,27	17 36 16,719	38 24 6,87	11	17 35 33,840	38 18 50,71
					17 35 48,941	38 20 57,84
					17 36 24,371	38 21 52,98
					17 36 46,318	38 8 47,04
					17 37 6,465	38 8 33,04
					17 39 25,131	38 23 33,68
12	6 15 3,32	17 27 24,141	35 25 10,92	13	17 23 40,985	35 4 9,01
					17 26 14,599	35 18 39,89
					17 26 58,071	35 18 51,88
					17 27 26,033	35 26 52,76
13	6 7 51,46	17 18 51,554	32 16 21,71	15	17 16 1,434	32 8 40,87
					17 17 44,579	32 7 47,52
					17 18 33,681	32 24 1,98
					17 18 36,918	32 26 18,37
19	5 38 29,57	16 42 34,899	16 0 20,41	8	16 42 38,060	15 39 36,43
					16 43 53,957	16 4 21,46
					16 45 29,873	15 53 3,98
					16 46 1,640	15 40 40,72
					16 46 51,685	15 53 27,62
20	5 38 4,96	16 38 12,844	13 45 11,30	5	16 37 6,924	13 54 49,65
					16 37 36,544	13 55 6,09
					16 39 59,502	13 57 24,95
					16 40 42,053	13 52 51,36
21	6 1 49,57	16 34 6,342	11 35 14,21	9	16 32 10,606	11 58 28,73
					16 32 47,024	11 47 7,75
					16 34 8,975	11 49 36,26
					16 34 37,241	11 21 50,98
					16 35 21,062	11 15 5,74
					16 35 46,715	11 37 39,65
					16 36 8,067	11 46 24,31
23	5 44 43,29	16 26 65,991	7 41 43,33	6	16 25 57,180	7 54 51,02
					16 27 7,876	7 44 17,20
24	5 34 37,70	16 23 42,494	5 54 9,59	8	16 23 41,904	5 47 5,81
					16 24 38,867	5 52 4,96
25	5 29 39,18	16 20 41,853	4 12 13,46	5	16 20 47,703	4 23 47,47
					16 22 31,908	4 35 38,57

Die Reductionen der Cometenbeobachtungen hat Herr *Finck* besorgt.

An den Abenden, wo ich den Cometen nur ein- oder zweimal habe beobachten können, war die Witterung ungünstig, und die Beobachtungen sind dann weniger scharf gewesen.

Die Bedeckung eines Fixsternes von einem lichtschwachen Cometen ist schwer zu beobachten, weil das Licht des Cometen in der Nähe eines auch nur kleinen Fixsternes unscheinlich wird, jedoch glaube ich, daß die hier angegebenen sehr nahe central waren.

C. Rümker.

Schreiben des Herrn Regierungs-Registrators *Paschen* an den Herausgeber.

Schwerin 1841. Juli 5.

Ich habe am 26^{ten} März d. J. eine Bedeckung der Venus vom Monde beobachtet, welche im Berliner Jahrbuche nicht angezeigt worden ist. Die Anzoige ist dort wahrscheinlich unterblieben, weil die für die Conjunction beider Gestirne p. 217. angegebene Declination des Mondes durch ein Versehen um 30' zu groß angesetzt ist. Wenn gleich die beobachteten Momente der Bedeckung, als zu ungenau, keinen Werth haben können, so lasse ich sie doch zur nähern Beglaubigung meiner Angabe hier folgen:

Mittl. Schweriner
Zeit.

- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 1) Erste Berührung der Ränder | 5 ^h 46' 49" (wohl etwas zu | |
| 2) Gänzl. Verschwinden des Südhorus | 48 5 | spät?) |
| 3) Austritt des ersten Randes | | verfehlt. |
| 4) ——— des Nordhorns | 4 26 58 | |

Das angewandte Fernrohr war ein Fraunhofer von 43^l Oeffnung. Den Stand der Uhr konnte ich erst zwei Stunden später durch Höhen der Venus mit einem kleinen *Brüthaupt'schen* Theodolithen bestimmen, weil dies Instrument nicht früher zu meiner Disposition stand. Habe ich zwar Ursache anzunehmen, daß die Zeitbestimmung an sich um weniger als 2" unrichtig ist, so kann ich doch dem Gange der zur Beobachtung angewandten gewöhnlichen Taschenuhr nicht trauen, da dieser sich

häufig, selbst in kurzen Zwischenräumen als sehr ungleich ausgewiesen hat. Die Momente der Bedeckung werden also beträchtlich ungenauer seyn.

Um einigermaßen über die Zuverlässigkeit der Beobachtung urtheilen zu können, habe ich den scheinbaren Abstand beider Himmelskörper für die Zeiten der ersten und letzten Ränderberührungen aus den Angaben des Berliner Jahrbuchs, mit Berücksichtigung der Aberration für die Venus, abgeleitet und dabei die Abplattung $\frac{1}{85}$ und die Breite von $53^{\circ} 37' 20''$ zum Grunde gelegt, für die Länge Schwerins aber den wohl nicht erheblich unrichtigen Werth $8^{\circ} 17'$ in Zeit westlich von Berlin angenommen. Ich finde den scheinbaren Abstand für die Zeit der ersten Ränderberührung

$$= 16' 31'' 3,$$

während die Beobachtung denselben zu

$$16' 24'' 8$$

ergiebt, wenn man den Durchmesser der Venus aus den Angaben von *Beer* und *Mädler* berechnet. Der für die Zeit der letzten Ränderberührung berechnete Abstand differirt beträchtlich mehr von dem beobachteten, er ist nämlich um $30'' 1$ größer als dieser. Es scheint daher besonders die Zeit des Austritts sehr fehlerhaft zu seyn.

P. Paschen.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *C. v. Littrow*, Directors der Wiener Sternwarte.

Wien 1841. Juli 29.

Erlauben Sie, daß ich Ihnen eine Kleinigkeit mittheile, zu der mich vor einigen Tagen die Lecture der Pariser *Comptes rendus* Nr. 22 veranlaßte. Herr *Ed. Biot* führt dort mehrere sehr alte Sternschnuppen-Erscheinungen aus chinesischen Geschichtsbüchern an, und sagt unter anderen, daß man viermal sehr reichen Sternschnuppen-Fall in den Jahren 820 bis 841 nach Chr. und immer zwischen dem 20^{ten} und 25^{ten} Juli a. St., oder dem 24^{ten} und 29^{ten} Juli neuen Styles verzeichnet findet, und daß der 27^{te} Juli a. St. oder 6^{te} August n. St. 1451 ebenfalls durch eine außerordentliche Menge solcher Phänomene ausgezeichnet war. Ich glaubte hierin nach *Boguslawsky's* Vorgange ältere Erscheinungen desselben Phänomenen vermuthen zu dürfen, das man gegenwärtig um den 10^{ten} August zu bemerken pflegt, und kam im weiteren Verfolge auf Umstände, welche die Wahrscheinlichkeit jener Muthmaßung wenigstens nicht umzustossen scheinen. Combinirt man nämlich die Erscheinungen 820 — 841 nach Chr. mit der Erschei-

nung 1451, so erhält man beiläufig eine synodische Umlaufzeit des Phänomenes von 365 Tagen 6 Stunden 12 Minuten; aus der Verbindung aber der Erscheinung 1451 mit der des Jahres 1839, wo der Culminationspunkt des Phänomenes mit seltener Entschiedenheit am 10^{ten} August gegen 3 Uhr Morgens von uns wahrgenommen wurde, ergiebt sich jene Umlaufzeit gleich 365 Tagen 6 Stunden 8 Minuten, eine in diesem Falle gewiß hinreichende Uebereinstimmung. Rechnet man mit dieser Umlaufzeit auf das Jahr 1838 zurück, so findet man die Zeit der Haupt-Erscheinung am 10^{ten} August gegen 9^h Abends, und in der That beobachtete man an diesem Abend hier von 9^h bis 10^h gegen 70, von 10^h bis 11^h gegen 50 solcher Erscheinungen trotz trübem Himmels und Mondes, während die vorhergehenden sowohl als folgenden Tage das Phänomen offenbar viel schwächer war. Zur Verification dieser Vermuthung setze ich die Zeiten der nächsten Erscheinungen her, wie sich dieselben aus der zuletzt bestimmten, als der

welt sichereren Umlaufzeit ergeben. Das Phänomen soll seinen größten Glanz erreichen im Jahre

1841 Aug. 10 um 3^h 16' Abends, am Tage des letzten Viertels.

1842 — 10 9 24 „ vier Tage nach dem Neumonde.

1843 — 11 8 32 Morgens, einen Tag nach dem Vollmonde.

Da der Mond die heutige Erscheinung nicht eben ganz unsichtbar macht, so ist schon in diesem, noch mehr aber im künftigen Jahre eine Prüfung jener Hypothese möglich.

C. L. v. Littrow.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Santini* R. v. D., Directors der Sternwarte in Padua.

Abbiamo osservato il piccolissimo Eclisse Solare del 18 Luglio. La parte del Sole oscurata fu qui circa 1' d'Arco. Io Le accludo gli istanti osservati del principio e fine, che potranno trovar luogo nelle Sue A. N. fra le osservazioni degli altri Colleghi.

principio 11^h 37' 15" 4 } Tempo sider. 3^h 52' 18" 7 } Tempo in Padova
fine 12 4 15,9 } 4 19 11,8 } del 18 Lugl. 1841.

Santini.

Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monds, insbesondere auch durch Mondsculminationen.

Von Herrn Professor Dr. *Grunert* zu Greifswald.

§. 1.

Die schöne Methode der Bestimmung der Längen aus beobachteten Mondsculminationen ist offenbar nur ein besonderer Fall der allgemeineren Methode der Bestimmung der Längen aus Azimuthe des Monds. Die Entwicklung dieser letztern allgemeineren Methode ist der nächste Zweck des vorliegenden Aufsatzes, woran wir aber auch einige der Aufmerksamkeit der Astronomen vielleicht nicht ganz unwerthe Bemerkungen über eine von der jetzt gewöhnlichen einigermaßen abweichende Methode zur Berechnung der Längendifferenzen aus beobachteten Mondsculminationen anschließen werden.

§. 2.

Der Beobachtungsort sey *A*, der Ort, für welchen die Ephemeriden berechnet sind, sey *E*. Alle Zeiten seyen Sternzeiten und in Stunden ausgedrückt. Die *A*Zeit der Beobachtung, d. h. die *A*Zeit des Moments; wo der eine Mondrand den Mittelfaden eines unter einem beliebigen, aber bekannten Azimuthe aufgestellten Passagen-Instruments oder eines andern zu diesen Beobachtungen geeigneten Werkzeuges berührt, sey *T*. Die Länge des Orts *A* in Zeit in Bezug auf den Ort *E* als Anfang der Längen sey *t*, wobei wir bemerken, daß die Länge des Orts *A* von *E* an nach derselben Richtung hin, nach welcher sich die Erde um ihre Axe bewegt, von 0 bis 360° gezählt werden soll. Dies vorausgesetzt, ist offenbar $T - t$ oder $24 + T - t$, jenachdem $T - t$ positiv oder negativ ist, die *E*Zeit der Beobachtung. Setzen wir also

$$T - t = \tau \text{ oder } 24 + T - t = \tau,$$

jenachdem $T - t$ positiv oder negativ ist, so ist in allen Fällen die *E*Zeit der Beobachtung.

§. 3.

Man nehme nun im Moment der Beobachtung den Mittelpunkt der Erde als den Anfang eines rechtwinkligen Coordinatensystems der *xyz* an; der positive Theil der Axe der *x* sey vom Mittelpunkte der Erde nach dem Frühlingspunkte gerichtet und die Ebene der *xy* sey die Ebene des Aequators; der positive Theil der Axe der *y* habe eine solche Lage, daß man sich, um von dem positiven Theile der Axe der *x* durch den rechten Winkel (*xy*) hindurch zu dem positiven Theile der Axe der *y* zu gelangen, nach derselben Richtung bewegen muß, nach welcher von dem positiven Theile der Axe der *x* an die Rectascensionen gezählt werden; der positive Theil der Axe der *z* sey vom Mittelpunkte der Erde nach dem Nordpole derselben hin gerichtet.

Die Entfernung des Mittelpunkts des Monds vom Mittelpunkte der Erde, seine Rectascension, Declination und sein aus dem Mittelpunkte der Erde gesehener scheinbarer Halbmesser zur *E*Zeit τ seyen respective ρ , α , δ , Δ ; so sind offenbar

$$\rho \cos \alpha \cos \delta, \rho \sin \alpha \cos \delta, \rho \sin \delta$$

die Coordinaten des Mittelpunkts des Monds im Moment der Beobachtung, d. h. zur *E*Zeit τ , in Bezug auf das angenommene System der *xyz*.

Bezeichnet r den nach dem Beobachtungsorte *A* gezogenen Halbmesser der Erde und ϕ die geocentrische Breite von *A*, welche 90° nicht übersteigt, aber als positiv oder als negativ betrachtet wird, jenachdem *A* in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt; so sind, weil offenbar 15 *T* die sogenannte Rectascension der Mitte des

Himmels für den Beobachtungsort A im Moment der Beobachtung ist,

$$r \cos \varphi \cos 15 T, \quad r \cos \varphi \sin 15 T, \quad r \sin \varphi$$

die Coordinaten des Beobachtungsortes A in Bezug auf das angenommene System der xys im Moment der Beobachtung.

Wir wollen nun ein zweites dem Systeme der xys paralleles rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_1 y_1 z_1$ annehmen, dessen Anfangspunkt der Beobachtungsort A ist; so haben wir nach den Principien der analytischen Geometrie zwischen den Coordinaten der Systeme der xys und $x_1 y_1 z_1$ die folgenden ganz allgemein gültigen Gleichungen:

$$(1) \dots \dots \dots \begin{cases} x = r \cos \varphi \cos 15 T + x_1, \\ y = r \cos \varphi \sin 15 T + y_1, \\ z = r \sin \varphi + z_1. \end{cases}$$

Ferner nehmen wir ein drittes rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_2 y_2 z_2$ an, dessen Anfangspunkt ebenfalls der Beobachtungsort A ist. Die Ebene der $x_2 z_2$ sey die Ebene des Meridians von A ; der positive Theil der Axe der z_2 falle mit dem positiven Theile der Axe der x_1 zusammen; der positive Theil der Axe der x_2 liege über dem Horizonte von A , und folglich immer in der Hälfte des astronomischen Meridians von A , von welcher an die Stundenwinkel im entgegengesetzten Sinne der Bewegung der Erde um ihre Axe von 0 bis 360° gezählt werden; der positive Theil der Axe der y_2 werde so angenommen, daß man sich, um von dem positiven Theile der Axe der x_2 durch den rechten Winkel ($x_2 y_2$) hindurch zu dem positiven Theile der Axe der y_2 zu gelangen, ganz nach derselben Richtung hin bewegen muß, nach welcher man sich bewegen muß, wenn man von dem positiven Theile der Axe der x_1 durch den rechten Winkel ($x_1 y_1$) hindurch zu dem positiven Theile der Axe der y_1 gelangen will. Dies vorausgesetzt, ist nach den aus der analytischen Geometrie bekannten allgemeinen Formeln für die Verwandlung der Coordinaten in der Ebene offenbar

$$(2) \dots \dots \dots \begin{cases} x_1 = x_2 \cos 15 T - y_2 \sin 15 T, \\ y_1 = x_2 \sin 15 T + y_2 \cos 15 T, \\ z_1 = z_2. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_2 = -r \sin(\omega - \varphi) + x \sin \omega \cos 15 T + y \sin \omega \sin 15 T - z \cos \omega, \\ y_2 = -x \sin 15 T + y \cos 15 T, \\ z_2 = -r \cos(\omega - \varphi) + x \cos \omega \cos 15 T + y \cos \omega \sin 15 T + z \sin \omega. \end{cases} \dots \dots \dots (3)$$

Führen wir in diese Gleichungen für x, y, z die oben gefundenen Coordinaten des Mittelpunkts des Mondes im Moment der Beobachtung ein, und bezeichnen die Coordinaten

$$\begin{cases} \xi = -r \sin(\omega - \varphi) - \rho \{ \cos \omega \sin \delta - \sin \omega \cos(\alpha - 15 T) \cos \delta \}, \\ \eta = \rho \sin(\alpha - 15 T) \cos \delta, \\ \zeta = -r \cos(\omega - \varphi) + \rho \{ \sin \omega \sin \delta + \cos \omega \cos(\alpha - 15 T) \cos \delta \}. \end{cases} \dots \dots \dots (4)$$

Durch den Beobachtungsort A als Anfang legen wir nun endlich noch ein viertes rechtwinkliges Coordinatensystem der $x_3 y_3 z_3$. Die Ebene der $x_3 y_3$ sey die Ebene des Horizonts, und die Ebene der $x_3 z_3$ sey die Ebene des Meridians von A . Der positive Theil der Axe der x_3 werde so angenommen, daß er mit dem positiven Theile der Axe der x_2 einen spitzen Winkel einschließt; der positive Theil der Axe der y_3 falle mit dem positiven Theile der Axe der y_2 zusammen; der positive Theil der Axe der z_3 sey von dem Punkte A nach dessen Scheitelpunkte oder Fußpunkte gerichtet, je nachdem A in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt. Bezeichnet nun ω die Polhöhe des Punktes A oder deren Ergänzung zu 180° , je nachdem A in der nördlichen oder südlichen Hälfte der Erdoberfläche liegt; so ist nach der Lehre von der Verwandlung der Coordinaten, wie man leicht findet, in völliger Allgemeinheit

$$\begin{cases} x_2 = x_3 \sin \omega + z_3 \cos \omega, \\ y_2 = y_3, \\ z_2 = -x_3 \cos \omega + z_3 \sin \omega. \end{cases} \dots \dots \dots (5)$$

Aus diesen Gleichungen erhält man leicht

$$\begin{cases} x_3 = x_2 \sin \omega - z_2 \cos \omega, \\ y_3 = y_2, \\ z_3 = x_2 \cos \omega + z_2 \sin \omega. \end{cases} \dots \dots \dots (6)$$

und aus (2) ergibt sich auf ähnliche Art

$$\begin{cases} x_2 = x_1 \cos 15 T + y_1 \sin 15 T, \\ y_2 = -x_1 \sin 15 T + y_1 \cos 15 T, \\ z_2 = z_1. \end{cases} \dots \dots \dots (7)$$

Also ist

$$\begin{cases} x_1 = x_1 \sin \omega \cos 15 T + y_1 \sin \omega \sin 15 T - z_1 \cos \omega, \\ y_1 = -x_1 \sin 15 T + y_1 \cos 15 T, \\ z_1 = x_1 \cos \omega \cos 15 T + y_1 \cos \omega \sin 15 T + z_1 \sin \omega. \end{cases} \dots \dots (8)$$

weil nun ferner nach (1)

$$\begin{cases} x_1 = -r \cos \varphi \cos 15 T + x, \\ y_1 = -r \cos \varphi \sin 15 T + y, \\ z_1 = -r \sin \varphi + z. \end{cases} \dots \dots \dots (9)$$

ist; so ist, wie man leicht findet,

des Mittelpunkts des Mondes im Moment der Beobachtung im Systeme der x_3, y_3, z_3 durch ξ, η, ζ ; so finden wir nach einigen leichten Reductionen

Bezeichnen wir den, dem Beobachtungsorte A entsprechenden scheinbaren Halbmesser des Monds im Moment der Beobachtung durch Δ ; so haben wir offenbar die Gleichung

$$(10) \dots \rho \sin \Delta = \sin \Delta_1 \cdot \sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)},$$

$$\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = r^2 + \rho^2 - 2r\rho \{ \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos (\alpha - 15T) \cos \delta \};$$

also nach (11)

$$(12) \dots \begin{cases} \sin \Delta_1 = \frac{\rho \sin \Delta}{\sqrt{r^2 + \rho^2 - 2r\rho \{ \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos (\alpha - 15T) \cos \delta \}}} \\ \cos \Delta_1 = \frac{\sqrt{r^2 + \rho^2 \cos^2 \Delta - 2r\rho \{ \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos (\alpha - 15T) \cos \delta \}}}{\sqrt{r^2 + \rho^2 - 2r\rho \{ \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos (\alpha - 15T) \cos \delta \}}} \end{cases}$$

Bezeichnen wir nun das Azimuth des Passagen-Instruments durch Ω ; so ist, wenn wir die Azimuthe in demselben Sinne wie die Stundenwinkel und von derselben Hälfte des Meridians wie diese an von 0 bis 360° zählen, die Gleichung der Verticalebene, welche die optische Axe des Passagen-Instruments beschreibt, unter den im Obigen gemachten Voraussetzungen in Bezug auf das vierte Coordinatensystem der x, y, z , offenbar

$$(13) \dots x_3 \tan \Omega + y_3 = 0.$$

und die Gleichungen der im Moment der Beobachtung von dem Beobachtungsorte A nach dem Mittelpunkte des Monds gezogenen geraden Linie in Bezug auf dasselbe Coordinatensystem sind

$$(14) \dots x_3 = \frac{\xi}{\zeta} z_3, \quad y_3 = \frac{\eta}{\zeta} z_3.$$

Das Quadrat des Sinus des Neigungswinkels dieser geraden Linie gegen die von der optischen Axe des Passagen-Instruments beschriebene Verticalebene ist nach den bekannten Formeln der analytischen Geometrie, wie man leicht findet,

$$\frac{(\xi \sin \Omega + \eta \cos \Omega)^2}{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2},$$

$$(16) \dots 0 = r \sin \Omega \sin (\omega - \varphi) + \rho \left\{ \begin{matrix} + \sin \Delta + \cos \omega \sin \Omega \sin \delta \\ - \cos \delta [\cos \Omega \sin (\alpha - 15T) + \sin \omega \sin \Omega \cos (\alpha - 15T)] \end{matrix} \right\}$$

das obere oder untere Zeichen genommen, je nachdem die Grösse

$$r \sin \Omega \sin (\omega - \varphi) + \rho \{ \cos \omega \sin \Omega \sin \delta - \cos \delta [\cos \Omega \sin (\alpha - 15T) + \sin \omega \sin \Omega \cos (\alpha - 15T)] \}$$

negativ oder positiv ist.

Für $\Omega = 0$, d. h. wenn die optische Axe des Passagen-Instruments genau die Ebene des Meridians beschreibt, haben wir nach dem Obigen die Gleichung

$$(17) \dots \sin \Delta = \pm \sin (\alpha - 15T) \cos \delta,$$

und in dieser Gleichung muß das obere oder untere Zeichen genommen werden, je nachdem $\sin (\alpha - 15T) \cos \delta$, d. i., weil $\cos \delta$ immer positiv ist, je nachdem $\sin (\alpha - 15T)$ positiv oder negativ ist.

Die Größen $\alpha, \delta, \rho, \Delta$ sind sämmtlich Functionen der Zeit τ der Beobachtung, so daß also $\alpha = F(\tau)$, $\delta = f(\tau)$,

und folglich

$$\sin \Delta_1 = \frac{\rho \sin \Delta}{\sqrt{(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2)}} \dots (11)$$

Aus dem Obigen erhält man aber leicht

und folglich nach (10) offenbar

$$\frac{(\xi \sin \Omega + \eta \cos \Omega)^2 \sin \Delta_1^2}{\rho^2 \sin \Delta^2}.$$

Weil aber im Moment der Beobachtung die von der optischen Axe des Passagen-Instruments beschriebene Verticalebene offenbar von der Mondkugel berührt wird; so ist, wie sogleich in die Augen fällt, der in Rede stehende Neigungswinkel dem aus dem Beobachtungsorte A im Moment der Beobachtung gesehenen scheinbaren Halbmesser Δ_1 des Monds gleich, woraus sich in Verbindung mit dem Vorhergehenden auf der Stelle die Gleichung

$$\rho^2 \sin \Delta^2 = (\xi \sin \Omega + \eta \cos \Omega)^2,$$

oder, wenn man auf beiden Seiten die Quadratwurzel auszieht, die Gleichung

$$\pm \rho \sin \Delta = \xi \sin \Omega + \eta \cos \Omega \dots (15)$$

ergibt, mit der Bedingung, daß man in dieser Gleichung, weil nämlich die Grösse $\rho \sin \Delta$ offenbar immer positiv ist, das obere oder untere Zeichen nimmt, je nachdem die Grösse $\xi \sin \Omega + \eta \cos \Omega$ positiv oder negativ ist.

Führen wir nun in die vorstehende Gleichung die oben gefundenen Werthe von ξ und η ein, so erhalten wir die folgende Gleichung:

$\rho = \psi(\tau)$, $\Delta = \chi(\tau)$ gesetzt werden kann. Mittels der bekannten Interpolationsmethoden kann man diese Functionen immer wenigstens mit einem grossen Grade der Annäherung finden, und unter verschiedenen Formen, namentlich aber immer unter der Form

$$\alpha = F(\tau) = A + B\tau + C\tau^2 + D\tau^3 + \dots,$$

$$\delta = f(\tau) = A_1 + B_1\tau + C_1\tau^2 + D_1\tau^3 + \dots,$$

$$\rho = \psi(\tau) = A_2 + B_2\tau + C_2\tau^2 + D_2\tau^3 + \dots,$$

$$\Delta = \chi(\tau) = A_3 + B_3\tau + C_3\tau^2 + D_3\tau^3 + \dots,$$

wobei die Coefficienten aller Glieder bekannte Größen sind, dar-

stellen. Diese Ausdrücke von $\alpha, \delta, \rho, \Delta$ müßte man nun in die Gleichung (16) oder (17) für diese Größen einführen, wodurch man eine bloß die eine unbekannte Größe τ enthaltende Gleichung erhalten würde, aus welcher diese unbekannte Größe τ zu bestimmen wäre. Hat man aber τ , so hat man, wie sich sogleich aus §. 2 ergibt, auch die gesuchte Länge t des Orts A in Bezug auf den Ort E als Anfang der Längen, oder die Längendifferenz zwischen A und E .

Dafs die Aufgabe, in dieser Allgemeinheit gefasset, nach dem gegenwärtigen Zustande der Analysis unauflösbar ist, fällt auf der Stelle in die Augen, und wir sind daher genöthigt, zu Näherungen unsere Zuflucht zu nehmen. Daher wollen wir jetzt annehmen, dafs t ein Näherungswerth der in Zeit ausgedrückten Länge des Orts A in Bezug auf den Ort E als Anfang der Längen, und folglich auch $\tau = T - t$ oder $\tau = 24 + T - t$, jenachdem $T - t$ positiv oder negativ ist, ein Näherungswerth der E Zeit der Beobachtung sey; so sind auch

$$\begin{aligned}\alpha &= A + B\tau + C\tau^2 + D\tau^3 + \dots, \\ \delta &= A_1 + B_1\tau + C_1\tau^2 + D_1\tau^3 + \dots, \\ \rho &= A_2 + B_2\tau + C_2\tau^2 + D_2\tau^3 + \dots, \\ \Delta &= A_3 + B_3\tau + C_3\tau^2 + D_3\tau^3 + \dots.\end{aligned}$$

$$0 = r \sin \Omega \sin(\omega - \varphi) + (\rho + d\rho) \left\{ \frac{+ \sin(\Delta + d\Delta) + \cos \omega \sin \Omega \sin(\delta + d\delta)}{- \cos(\delta + d\delta) [\cos \Omega \sin(\alpha - 15T + d\alpha) + \sin \omega \sin \Omega \cos(\alpha - 15T + d\alpha)]} \right\} \dots \dots \dots (18)$$

das obere oder untere Zeichen genommen, jenachdem die Gröfse

$$r \sin \Omega \sin(\omega - \varphi) + \rho \{ \cos \omega \sin \Omega \sin \delta - \cos \delta [\cos \Omega \sin(\alpha - 15T) + \sin \omega \sin \Omega \cos(\alpha - 15T)] \}$$

negativ oder positiv ist, wobei immer angenommen wird, dafs der absolute Werth von dt sehr klein ist, und also auch $d\alpha, d\delta, d\rho, d\Delta$ der Null sehr nahe kommende Gröfsen sind.

Es ist aber

$$\begin{aligned}\alpha + d\alpha &= \alpha + \frac{d\alpha}{d\tau} d\tau, \\ \delta + d\delta &= \delta + \frac{d\delta}{d\tau} d\tau, \\ \rho + d\rho &= \rho + \frac{d\rho}{d\tau} d\tau, \\ \Delta + d\Delta &= \Delta + \frac{d\Delta}{d\tau} d\tau;\end{aligned}$$

oder, weil nach dem Obigen offenbar $d\tau = -dt$ ist,

$$\begin{aligned}\alpha + d\alpha &= \alpha - \frac{d\alpha}{d\tau} dt, \\ \delta + d\delta &= \delta - \frac{d\delta}{d\tau} dt,\end{aligned}$$

$$0 = r \sin \Omega \sin(\omega - \varphi) + (\rho - \pi dt) \left\{ \frac{+ \sin(\Delta - \theta dt) + \cos \omega \sin \Omega \sin(\delta - \mu dt)}{- \cos(\delta - \mu dt) [\cos \Omega \sin(\alpha - 15T - \lambda dt) + \sin \omega \sin \Omega \cos(\alpha - 15T - \lambda dt)]} \right\} \dots \dots (19)$$

das obere oder untere Zeichen genommen, jenachdem die Gröfse

$$r \sin \Omega \sin(\omega - \varphi) + \rho \{ \cos \omega \sin \Omega \sin \delta - \cos \delta [\cos \Omega \sin(\alpha - 15T) + \sin \omega \sin \Omega \cos(\alpha - 15T)] \}$$

negativ oder positiv ist. Entwickelt man die Gleichung (19) bis auf Gröfsen der ersten Ordnung genau, so wird dieselbe

Näherungswerthe der Rectascension, Declination des Mittelpunkts des Mondes, der Entfernung des Mittelpunkts des Mondes vom Mittelpunkte der Erde, und des dem Mittelpunkte der Erde entsprechenden oder aus demselben gesehenen scheinbaren Halbmessers des Mondes im Moment der Beobachtung.

Bezeichnen wir nun den Fehler in der Länge des Orts A in Bezug auf den Ort E als Anfang der Längen durch dt , und die entsprechenden Fehler der E Zeit der Beobachtung, der Rectascension, der Declination, Entfernung vom Mittelpunkte der Erde, und des scheinbaren Halbmessers des Mondes im Moment der Beobachtung durch $d\tau, d\alpha, d\delta, d\rho, d\Delta$; so sind

$$t + dt, \tau + d\tau, \alpha + d\alpha, \delta + d\delta, \rho + d\rho, \Delta + d\Delta$$

die wahre Länge des Orts A in Bezug auf E als Anfang der Längen, die wahre E Zeit der Beobachtung, und die wahre Rectascension, Declination, Entfernung vom Mittelpunkte der Erde und der wahre scheinbare Halbmesser des Mondes im Moment der Beobachtung, und man hat also nach (16) die folgende Gleichung:

$$\rho + d\rho = \rho - \frac{d\rho}{d\tau} dt,$$

$$\Delta + d\Delta = \Delta - \frac{d\Delta}{d\tau} dt$$

oder, wenn wir der Kürze wegen

$$\lambda = \frac{d\alpha}{d\tau} = B + 2C\tau + 3D\tau^2 + 4E\tau^3 + \dots,$$

$$\mu = \frac{d\delta}{d\tau} = B_1 + 2C_1\tau + 3D_1\tau^2 + 4E_1\tau^3 + \dots,$$

$$\pi = \frac{d\rho}{d\tau} = B_2 + 2C_2\tau + 3D_2\tau^2 + 4E_2\tau^3 + \dots,$$

$$\theta = \frac{d\Delta}{d\tau} = B_3 + 2C_3\tau + 3D_3\tau^2 + 4E_3\tau^3 + \dots,$$

setzen,

$$\begin{aligned}\alpha + d\alpha &= \alpha - \lambda dt, \\ \delta + d\delta &= \delta - \mu dt, \\ \rho + d\rho &= \rho - \pi dt, \\ \Delta + d\Delta &= \Delta - \theta dt;\end{aligned}$$

und folglich nach (18).

$$\begin{aligned}
 (20) \dots 0 &= r \sin \Omega \sin(\omega - \varphi) \\
 &+ \rho \{ \cos \omega \sin \Omega \sin \delta - [\cos \Omega \sin(\alpha - 15T) + \sin \omega \sin \Omega \cos(\alpha - 15T)] \cos \delta + \sin \Delta \} \\
 &- \pi \{ \cos \omega \sin \Omega \sin \delta - [\cos \Omega \sin(\alpha - 15T) + \sin \omega \sin \Omega \cos(\alpha - 15T)] \cos \delta + \sin \Delta \} dt \\
 &+ \lambda \rho \{ \cos \Omega \cos(\alpha - 15T) - \sin \omega \sin \Omega \sin(\alpha - 15T) \} \cos \delta dt \\
 &- \mu \rho \{ \cos \omega \sin \Omega \cos \delta + [\cos \Omega \sin(\alpha - 15T) + \sin \omega \sin \Omega \cos(\alpha - 15T)] \sin \delta \} dt \\
 &\pm \theta \rho \cos \Delta dt
 \end{aligned}$$

die obere oder untere Zeichen genommen, je nachdem die GröÙe

$$r \sin \Omega \sin(\omega - \varphi) + \rho \{ \cos \omega \sin \Omega \sin \delta - \cos \delta [\cos \Omega \sin(\alpha - 15T) + \sin \omega \sin \Omega \cos(\alpha - 15T)] \}$$

negativ oder positiv ist. Setzt man

$$\begin{aligned}
 (21) \dots \dots \dots \begin{cases} \cos M = \cos \Omega \sin(\alpha - 15T) + \sin \omega \sin \Omega \cos(\alpha - 15T) \\ \cos N = \cos \Omega \cos(\alpha - 15T) - \sin \omega \sin \Omega \sin(\alpha - 15T) \end{cases}
 \end{aligned}$$

so wird unsere obige Gleichung

$$\begin{aligned}
 (22) \dots 0 &= r \sin \Omega \sin(\omega - \varphi) \\
 &+ \rho (\cos \omega \sin \Omega \sin \delta - \cos \delta \cos M + \sin \Delta) \\
 &- \pi (\cos \omega \sin \Omega \sin \delta - \cos \delta \cos M + \sin \Delta) dt \\
 &+ \lambda \rho \cos \delta \cos N dt \\
 &- \mu \rho (\cos \omega \sin \Omega \cos \delta + \sin \delta \cos M) dt \\
 &\pm \theta \rho \cos \Delta dt,
 \end{aligned}$$

und in dieser Gleichung müssen die obere oder untere Zeichen genommen werden, je nachdem die GröÙe

$$r \sin \Omega \sin(\omega - \varphi) + \rho (\cos \omega \sin \Omega \sin \delta - \cos \delta \cos M)$$

negativ oder positiv ist. Setzt man

$$A = \sin(\omega - \varphi) \sin \Omega$$

$$B = \cos \omega \sin \Omega$$

$$(23) \dots \dots \dots Ar + (C - E \pm H) \rho = \{ \pi(C - E \pm H) - \lambda G \rho + \mu(D + F) \rho \pm \theta I \rho \} dt,$$

also

$$(24) \dots dt = \frac{Ar + (C - E \pm H) \rho}{\pi(C - E \pm H) - \lambda G \rho + \mu(D + F) \rho \pm \theta I \rho}$$

und in dieser Formel müssen die obere oder untere Zeichen genommen werden, je nachdem die GröÙe $Ar + (C - E) \rho$ negativ oder positiv ist.

Setzt man, wenn a den Halbmesser des Aequators der Erde bezeichnet,

$$(25) \dots \dots \dots \sin \pi = \frac{a}{\rho}$$

so ist $\rho = a \sin \pi^{-1}$, und folglich, wenn man nach π differenzirt,

$$\frac{d\rho}{d\pi} = -a \sin \pi^{-2} \cos \pi \frac{d\pi}{d\pi},$$

$$C = B \sin \delta$$

$$D = B \cos \delta$$

$$\tan V = \sin \omega \tan \Omega$$

$$\cos M = \frac{\cos \Omega \sin(\alpha - 15T + V)}{\cos V}$$

$$\cos N = \frac{\cos \Omega \cos(\alpha - 15T + V)}{\cos V}$$

$$E = \cos \delta \cos M$$

$$F = \sin \delta \cos M$$

$$G = \cos \delta \cos N$$

$$H = \sin \Delta$$

$$I = \cos \Delta;$$

so wird die Gleichung (22)

also, wenn der Kürze wegen

$$s = \frac{d\pi}{d\tau} \dots \dots \dots (26)$$

gesetzt wird,

$$x = -\frac{as \cos \pi}{\sin \pi^2} = -as \cos \pi \cot \pi = -s \rho \cot \pi \dots (27)$$

so daß also ρ und x aus π und s immer leicht gefunden werden können. Auch ist

$$\frac{x}{\rho} = -s \cot \pi,$$

und nach dem Vorhergehenden

$$\frac{r}{\rho} = \frac{r}{a} \cdot \frac{a}{\rho} = \frac{r}{a} \sin \pi.$$

(Der Beschluss folgt.)

Scheinbare Positionen des Backeschen Cometen bei seiner Wiederkehr im Jahre 1838 beobachtet auf der Hamburger Sternwarte. Von Herrn CA. Rümker. p. 369.

Schreiben des Herrn Regierungs-Registrators Paschen an den Herausgeber. p. 373.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn C. v. Littrow, Directors der Wiener Sternwarte. p. 376.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors Santini, Ritters v. D., Directors der Sternwarte in Padua. p. 375.

Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Mondes, insbesondere auch durch Mondcalminationen. Von Herrn Prof. Dr. Grunert zu Greifswald. p. 375.

Ueber die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Monds, insbesondere auch durch Mondsculminationen.

Von Herrn Professor Dr. Grunert in Greifswald.

(Beschluß.)

Wird nun der Ausdruck (24) von dt im Zähler und im Nenner durch ρ dividirt, so wird derselbe

$$(28) \dots dt = - \frac{C - E \pm H + \frac{r}{\alpha} A \sin \pi}{\lambda G - \mu (D + F) \mp \delta I + s(C - E \pm H) \cos \pi},$$

die obere oder untere Zeichen genommen, je nachdem die Größe $C - E + \frac{r}{\alpha} A \sin \pi$ negativ oder positiv ist.

$$\sin \Delta \mp \sin (\alpha - 15T) \cos \delta = \mp \{ \lambda \cos (\alpha - 15T) \cos \delta - \mu \sin (\alpha - 15T) \sin \delta \mp \theta \cos \Delta \} dt$$

und folglich

$$(30) \dots dt = \mp \frac{\sin \Delta \mp \sin (\alpha - 15T) \cos \delta}{\lambda \cos (\alpha - 15T) \cos \delta - \mu \sin (\alpha - 15T) \sin \delta \mp \theta \cos \Delta},$$

die obere oder untere Zeichen genommen, je nachdem $\sin (\alpha - 15T)$ positiv oder negativ ist.

$$dt = \mp \frac{\sin \Delta \mp \sin \{ \alpha - \alpha' - 15(T - T') \} \cos \delta}{\lambda \cos \{ \alpha - \alpha' - 15(T - T') \} \cos \delta - \mu \sin \{ \alpha - \alpha' - 15(T - T') \} \sin \delta \mp \theta \cos \Delta} \dots \dots \dots (31)$$

bringen, welche Formel nun bloß den Zeitunterschied $T - T'$ enthält. In dieser Formel sind die obere oder untere Zeichen zu nehmen, je nachdem $\sin \{ \alpha - \alpha' - 15(T - T') \}$ positiv oder negativ ist.

Dafs man im Vorhergehenden überhaupt das Azimuthe Ω berechnen kann, wenn man die Zeit des Durchganges eines Fixsterns von bekannter Rectascension und Declination durch die Vertikalebene, welche die optische Axe des Passagen-Instruments beschreibt, beobachtet hat, bedarf hier wohl kaum noch einer besondern Bemerkung.

§. 4.

Wir nehmen jetzt immer an, dafs das Instrument im Meridian des Beobachtungsorts A aufgestellt sey, und lassen allen bisher gebrauchten Symbolen ihre ihnen im Vorhergehenden beigelegte Bedeutung.

Der dem Mittelpunkte der Erde entsprechende oder aus demselben gesehene scheinbare Halbmesser des Monds im Moment der Beobachtung ist $\Delta - \delta dt$, und $\delta - \mu dt$ ist die Declination des Monds im Moment der Beobachtung. Ist nun Δ' der auf den Aequator reducirte scheinbare Halbmesser $\Delta - \delta dt$,

Für $\Omega = 0$ haben wir nach dem Obigen die Gleichung $\sin (\Delta - \delta dt) = \pm \sin (\alpha - 15T - \lambda dt) \cos (\delta - \mu dt) \dots \dots (29)$ das obere oder untere Zeichen genommen, je nachdem $\sin (\alpha - 15T)$ positiv oder negativ ist. Entwickelt man diese Gleichung nach den positiven ganzen Potenzen von dt und bleibt bei den, dt bloß in der ersten Potenz enthaltenden Gliedern stehen, so erhält man

Ist T' die A Zeit, wo ein Fixstern, dessen Rectascension α' ist und als bekannt angenommen wird, durch den Meridian von A geht, so ist $\alpha' = 15T'$, und man kann also den obigen Ausdruck von dt auch auf die Form

so ist nach den bekannten Formeln der sphärischen Trigonometrie

$$\tan \Delta' = \frac{\tan (\Delta - \delta dt)}{\cos (\delta - \mu dt)} \dots \dots \dots (32)$$

oder näherungsweise

$$\Delta' = \frac{\Delta - \delta dt}{\cos (\delta - \mu dt)} \dots \dots \dots (33)$$

Die A Zeit des Durchgangs des Mittelpunkts des Monds durch den Meridian von A sey $T + dT$, wo dT positiv oder negativ ist, je nachdem der westliche oder erste, oder der östliche oder zweite Mondrand beobachtet worden ist. Bezieht man nun immer die oberen Zeichen auf Beobachtungen des westlichen oder ersten, die unteren Zeichen auf Beobachtungen des östlichen oder zweiten Mondrands, so gehen in der Zeit $\pm dT$ offenbar $\Delta' \pm \lambda dT$ Grade des Aequators durch den Meridian, wenn alle Bogen in Graden ausgedrückt angenommen werden, und wir haben also die Proportion

$$\Delta' \pm \lambda dT : 360 = \pm dT : 24,$$

woraus sich $\pm 15 dT = \Delta' \pm \lambda dT$, und folglich

$$dT = \pm \frac{\Delta'}{15 - \lambda} \dots \dots \dots (34)$$

ergiebt. Also ist

$$T \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda}$$

die Zeit des Durchgangs des Mittelpunkts des Mondes durch den Meridian von A .

Für einen andern Ort A' , habe man auf ganz ähnliche Weise

$$(35) \dots \dots \dots \tan \Delta' = \frac{\tan(\Delta - \delta, dt)}{\cos(\delta - \mu, dt)}$$

oder näherungsweise

$$(36) \dots \dots \dots \Delta' = \frac{\Delta - \delta, dt}{\cos(\delta - \mu, dt)}$$

und

$$T \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda}$$

sey die Zeit des Durchgangs des Mittelpunkts des Mondes durch den Meridian von A' .

Sey nun A , der Ort, welcher die größte Länge hat, so ist

$$t_1 + dt_1 - (t + dt) = t_1 - t + dt_1 - dt$$

die Länge des Orts A , in Bezug auf den Ort A als Anfang der Längen. Folglich ist

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda_1}$$

oder

$$24 + T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda_1},$$

jenachdem die Größe

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, die Zeit des Durchgangs des Mittelpunkts des Mondes durch den Meridian von A' . Weil nun der Mond früher durch den Meridian von A , als durch den Meridian von A' geht, so ist

$$T - T_1 + (t_1 - t) + (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1},$$

oder

$$T - T_1 - 24 + (t_1 - t) + (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1},$$

jenachdem die Größe

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, die Zwischenzeit zwischen den Durchgängen des Mittelpunkts des Mondes durch die Meridiane von A und A' .

Setzen wir die Längendifferenz

$$t_1 + dt_1 - (t + dt) = (t_1 - t) + (dt_1 - dt) = x,$$

so ist

$$T - T_1 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1},$$

oder

$$T - T_1 - 24 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1},$$

jenachdem die Größe

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, die Zwischenzeit zwischen den Durchgängen des Mittelpunkts des Mondes durch die Meridiane von A und von A' .

Man theile nun die Zwischenzeit

$$T - T_1 + (t_1 - t) + (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1},$$

oder

$$T - T_1 - 24 + (t_1 - t) + (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1},$$

jenachdem die Größe

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, in eine gewisse Anzahl gleicher Intervalle, z. B. in n gleiche Intervalle, und bezeichne sowohl für den Anfang, als auch für das Ende eines jeden dieser Intervalle die stündliche Aenderung der Rectascension des Mondes. Die Summe der den Anfängen der Intervalle entsprechenden stündlichen Aenderungen der Rectascension sey Σ , und Σ' sey die Summe der den Enden der Intervalle entsprechenden stündlichen Aenderungen der Rectascension. Setzt man nun

$$L = \frac{1}{2} \left(\frac{\Sigma}{n} + \frac{\Sigma'}{n} \right) = \frac{\Sigma + \Sigma'}{2n} \dots \dots \dots (37)$$

so ist offenbar

$$15x + L \left(T - T_1 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1} \right)$$

oder

$$15x + L \left(T - T_1 - 24 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1} \right),$$

jenachdem die Größe

$$T_1 - (t_1 - t) - (dt_1 - dt) \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda_1}$$

positiv oder negativ ist, der Bogen des Aequators, welcher in der Zwischenzeit zwischen den Durchgängen des Mittelpunkts des Mondes durch die Meridiane von A und A' , durch den Meridian von A geht. Also ist

$$15x + L \left(T - T_1 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1} \right) : 15$$

$$= T - T_1 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1} : 1$$

oder

$$15x + L \left(T - T_1 - 24 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1} \right) : 15$$

$$= T - T_1 - 24 + x \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1} : 1;$$

d. i.

$$L \left(T - T_1 \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1} \right) + Lx$$

$$= 15 \left(T - T_1 \pm \frac{\Delta'}{15-\lambda} \mp \frac{\Delta'}{15-\lambda_1} \right)$$

oder

$$L \left(T - T_i - 24 \pm \frac{\Delta'}{15 - \lambda} \mp \frac{\Delta'_i}{15 - \lambda_i} \right) + Lx \\ = 15 \left(T - T_i - 24 \pm \frac{\Delta'}{15 - \lambda} \mp \frac{\Delta'_i}{15 - \lambda_i} \right);$$

d. i.

$$(38) \dots x = \left(\frac{15}{L} - 1 \right) \left(T - T_i \pm \frac{\Delta'}{15 - \lambda} \mp \frac{\Delta'_i}{15 - \lambda_i} \right)$$

oder

$$(39) \dots x = \left(\frac{15}{L} - 1 \right) \left(T - T_i - 24 \pm \frac{\Delta'}{15 - \lambda} \mp \frac{\Delta'_i}{15 - \lambda_i} \right),$$

jenachdem die Größe

$$T_i - (t_i - t) - (dt_i - dt) \pm \frac{\Delta'_i}{15 - \lambda_i},$$

positiv oder negativ ist.

Es sey nun T' die Zeit des Durchgangs eines Fixsterns durch den Meridian von A , und Z sey der Zeitunterschied zwischen dem Durchgange dieses Sterns und des beobachteten Mondrandes durch den Meridian von A . Eben so sey T'' die Zeit des Durchgangs dieses Fixsterns durch den Meridian von A_i , und Z_i sey der Zeitunterschied zwischen dem Durchgange dieses Sterns und des beobachteten Mondrandes durch den Meridian von A_i .

Ist nun $T' > T$, $T' > T_i$; so ist $T' - T = Z$, $T' - T_i = Z_i$, und folglich $T - T_i = -(Z - Z_i)$. Ist aber $T' < T$, $T' < T_i$; so ist $T - T' = Z$, $T_i - T' = Z_i$, und folglich $T - T_i = Z - Z_i$. Also ist $T - T_i = \pm (Z - Z_i)$, oder $T - T_i = \pm Z - (\pm Z_i)$, die obere oder untere Zeichen genommen, jenachdem der Stern früher oder später durch den Meridian geht als der Mond. Nehmen wir daher die Zeitunterschiede Z und Z_i als positiv oder negativ an, jenachdem der Stern früher oder später als der Mond durch den Meridian geht; so ist immer $T - T_i = Z - Z_i$, und folglich nach dem Obigen

$$x = \left(\frac{15}{L} - 1 \right) \left(Z - Z_i \pm \frac{\Delta'}{15 - \lambda} \mp \frac{\Delta'_i}{15 - \lambda_i} \right) \dots (40)$$

oder

$$x = \left(\frac{15}{L} - 1 \right) \left(Z - Z_i - 24 \pm \frac{\Delta'}{15 - \lambda} \mp \frac{\Delta'_i}{15 - \lambda_i} \right) \dots (41)$$

jenachdem die Größe

$$T_i - (t_i - t) - (dt_i - dt) \pm \frac{\Delta'_i}{15 - \lambda_i}$$

positiv oder negativ ist.

Wir können nicht unterlassen hier ausdrücklich darauf hinzuweisen, daß der ganzen vorhergehenden Entwicklung die Voraussetzung zum Grunde liegt, daß die Größen dt und dt_i , durch die in §. 3. gelehnte Methode berechnet worden sind, so daß also, wo im Vorhergehenden diese Größen als bekannt vorausgesetzt werden, immer die durch die in Rede stehende Methode gefundenen Werthe derselben in die Rechnung einzuführen sind. Ist es nicht verstatet, die Voraussetzung, daß die Größen dt und dt_i , durch die in §. 3. gelehnte Methode schon gefunden sind, als erfüllt zu betrachten; so muß man im Vorhergehenden diese Größen da, wo dieselben als bekannt nothwendig vorausgesetzt werden, als verschwindend annehmen, welches zu der gewöhnlichen Methode der Berechnung der Längendifferenzen aus Mondculminationen führen würde. Jedenfalls scheint aber die im Obigen gelehnte Methode, nach welcher man zuerst dt und dt_i mittelst der in §. 3. entwickelten Formeln berechnet, und dann mit Hilfe dieser gefundenen Werthe von dt und dt_i zu der Berechnung der Längendifferenz nach den vorher entwickelten Formeln übergeht, die richtigere zu seyn und zur größern Genauigkeit der gesuchten Resultate wesentlich beizutragen.

Grunert.

Sternbedeckungen beobachtet auf der Sternwarte in Leiden.

Von Herrn F. Kaiser,

Professor der Astronomie und Director der Sternwarte daselbst.

Ich hatte gewünscht, die diesmaligen Plejaden-Bedeckungen so vollkommen als möglich zu beobachten, und berechnete dazu jede Bedeckung im voraus, immer meine Berechnungen über alle Sterne der Plejaden ausbreitend, welche von *Bessel*, *Lalande* und *Jeaurat* beobachtet sind. Niemals genoß ich aber die Freude meine Mühe belohnt zu sehen, denn bei keiner der diesmaligen Plejaden-Bedeckungen war die Luft ganz günstig, ausgenommen am 13^{ten} Octbr. 1840, als eine heftige Krankheit mich allen Geschäften entzog. Meine Beobachtungen der Plejaden-Bedeckungen bis zum Ende des Jahres 1839 sind schon in Nr. 391 der Astr. Nachr. angeführt, die spä-

teren sind größtentheils mißlungen. Am 7^{ten} Decbr. 1840 und am 31^{sten} Januar 1841 blieb die Luft gänzlich bezogen, und bei den übrigen Plejaden-Bedeckungen war der Mond nur bisweilen, und dann meistens nur durch Wolken, zu erblicken.

Plejaden-Bedeckung am 14^{ten} Januar 1840.

An diesem Tage war die Luft günstig gewesen, aber kurz vor der Bedeckung, nachdem eine gute Zeit-Bestimmung erlangt war, breitete sich plötzlich ein Nebel über den Himmel aus, der sich bald wieder auflöste, aber auch bald aufs neue erschien und die meisten Beobachtungen vereitelte. Mir sind nur folgende Beobachtungen gelungen:

28*

Eintritt * 9 ^r Gr. B. Z. 395. unt. 3 ^h 39' 55" 04	um 3 ^h 43' 59" 77	Stzt. = 8 ^h 10' 35" 28 m. Z.	auf 0 ^o 6' ungewiss.
Eintritt * 8. 9 ^r Gr. H. C. p. 195. unt. 3 31 26	— 3 54 11,37	— 8 20 45,16	auf 0 ^o 2' ungewiss.
Eintritt * 9 ^r Gr. B. Z. 395. unt. 3 54 38,00	— 4 8 58,15	— 8 35 29,62	auf 0 ^o 2' ungewiss.
Eintritt e Plejad. (Taygeta)	— 4 31 83,04	— 8 58 0,71	auf 0 ^o 2' ung. Durch Nebel.
Austritt e Plejad. (Taygeta)	— 5 32 18,28	— 9 58 36,00	auf 1 ^o ung. Durch Wolken.

Plejaden-Bedeckung am 27^{ten} Febr. 1841.

Obschon die Luft kurz vor den Bedeckungen zu einer guten Zeit-Bestimmung Gelegenheit gab, ward sie bald dergestalt bezogen, daß es unmöglich war, mehr als die drei folgenden Beobachtungen zu erhalten.

Eintritt * 8. 9 ^r Gr. H. C. p. 195. unt. 3 ^h 31' 26"	um 9 ^h 15' 35" 24	Stzt. = 10 ^h 45' 17" 27 m. Z.	auf 0 ^o 2' uns. Unter Wolken.
Eintritt * 9 ^r Gr. B. Z. 395. unt. 3 34 38,00	— 9 28 47,92	— 10 58 27,79	auf 0 ^o 5' uns. Unter Wolken.
Eintritt e Plejad. (Taygeta)	— 9 45 22,89	— 11 15 0,04	auf 0 ^o 2' uns. Unter Wolken.

Seit dem Anfang dieses Jahres hatte ich beabsichtigt, an den ersten Abenden nach jedem Vollmond die sich ereignenden Bedeckungen kleinerer Sterne zu beobachten. Die Witterung hat mir aber auch in dieser Beziehung keine reiche Erndte gegönnt. Ich habe nur folgende Beobachtungen solcher Stern-

bedeckungen mitzutheilen, bei welchen ich, zur leichtern Auffindung, die genäherten Declinationen der Sterne, wie diese sich aus der Einstellung in der Mitte des Feldes und der verbesserten Ablesung des Declinationskreises unsers Refractors ergeben, hinzufüge.

1841 März 29. Eintr. * 9 ^r Gr. Decl. = + 26° 17' 2"	um 8 ^h 39' 32" 82	Stzt. = 8 ^h 11' 23" 53 m. Z.	Sicher auf 0 ^o 1.
— * 10 ^r Gr. — = + 26 23,6	— 9 15 14,56	— 8 46 59,41	Sicher auf 0 ^o 2.
— * 11 ^r Gr. — = + 26 12,9	— 9 50 24,72	— 9 22 8,82	Sicher auf 0 ^o 1.
— 30. — * 9 ^r Gr. — = + 23 40,5	— 8 57 41,25	— 8 25 33,08	Sicher auf 0 ^o 1.
— — * 12 ^r Gr. — = + 23 51,3	— 8 58 46,74	— 8 26 38,39	Auf 0 ^o 5' ungewiss.
April 27. — * 8. 9 ^r Gr. — = + 20 50,0	— 10 43 3,91	— 8 20 33,04	Sicher auf 0 ^o 1.
— 28. — * 9 ^r Gr. — = + 15 39,8	— 10 59 3,67	— 8 32 34,28	Sicher auf 0 ^o 1.
— — * 8 ^r Gr. — = + 15 35,4	— 11 5 45,81	— 8 39 15,82	Sicher auf 0 ^o 1.
— — Austr. derselbe.	— 11 29 19,78	— 9 2 45,48	Auf 1 ^o ungewiss.

Während der Mondfinsternis am 5—6^{ten} Febr. 1841 war der Himmel ganz bezogen. Als der Mond total verfinstert war, heiterte es sich für einen Augenblick auf, und der Mond zeigte sich sehr schön, ringsum von vielen kleineren Sternen umgeben. Bevor die Bedeckung einer dieser Sterne beobachtet werden konnte, war die Luft aufs neue ganz bezogen.

Am Tage der Sonnen-Finsternis den 18^{ten} Juli 1841 dauerte ein außerordentlich heftiger Regen vom Morgen bis zum Abend, so daß auch bei dieser Finsternis an keine Beobachtung zu denken war.

Leiden 1841. Juli 30.

P. Kaiser.

Sternbedeckungen vom Monde, beobachtet auf der Altonaer Sternwarte.

	Namen der Sterne.	Ein- oder Austritt.	Sternzeit.	Mittl. Zeit.	
1841 März 3.	82 B Geminorum	E. D.	5 ^h 54' 45" 15	7 ^h 9' 20" 09	scharf.
Mai 24.	Anonyma 8. 9 ^{ten}	E. D.	13 34 5,06	9 25 0,18	scharf.
— 28.	(126) Virginis	E. D.	15 13 50,30	14 48 45,44	scharf.
Juli 30.	34 σ Sagittarii	E. D.	18 29 13,87	9 55 54,52	scharf. Schumacher.
—	—	—	18 29 13,78	9 55 54,43	scharf. Petersen.
—	—	A. H.	19 51 47,3	11 18 14,4	zu spät. — etwa 2 Secunden.
Aug. 10.	e Plejadum.	E. H.	21 5 17,11	11 48 17,18	gut, Petersen. Der Stern verschwand an dem hellen Mondrande.
—	g —	A. D.	21 19 45,47	12 2 43,16	gut, P.
—	—	—	45,96	43,66	gut, J.
—	b —	A. D.	21 22 54,98	12 5 52,16	gut, P.
—	—	—	55,48	52,66	gut, J.

	Namen der Sterne.	Ein- oder Austritt.	Sternzeit.	Mittl. Zeit.	
1841 Aug. 10.	η Plejadum	E. H.	21 ^h 33' 9" 14	12 ^h 16' 4" 64	gut, P. Der Stern verschwand an dem hellen Mondrande.
			10,04	5,54	gut, J.
—	4 Anonyma	A. D.	21 40 16,30	12 23 10,63	gut, P.
			17,80	12,13	gut, J.
—	10 —	A. D.	22 2 27,4	12 45 18,1	zu spät, etwa 2 Sekunden, P.
—	15 —	A. D.	22 13 23,17	12 56 12,08	gut, P.
			23,57	12,48	gut, J.
—	24 p Plejadum	A. D.	22 13 32,19	12 56 21,08	gut, P.
—	η —	A. D.	22 14 37,37	12 57 26,08	unsicher, P.
			37,77	26,48	gut, J.
—	(151) —	A. D.	22 27 36,68	13 10 23,26	gut, P.
			37,48	24,06	gut, J.
—	h —	A. D.	22 39 28,21	13 22 12,85	sehr gut, P.
			27,91	12,55	gut, J.
Aug. 13.	42 α' Geminorum	E. H.	23 34 20,1	14 5 8,0	gut, P. Der Stern verschwand an dem hellen Mondrande.
		A. D.	0 10 25,40	14 41 7,40	sehr scharf, P.
Aug. 29.	23 θ Capricorni	E. D.	18 34 38,23	8 3 20,70	gut. Schumacher.
			38,38	20,85	gut, J.
			38,03	20,50	gut, P.

Die mit J. bezeichneten Beobachtungen sind von Herrn G. U. F. Jürgensen aus Copenhagen, einem jungen talentvollen Manne, der sich der höheren Uhrmacherkunst gewidmet und auf der Altonaer Sternwarte in astronomischen Beobachtungen geübt hat.
S.

Schreiben des Herrn Rümcker, Directors der Hamburger Sternwarte, an den Herausgeber.

Ich nehme mir die Freiheit Ihnen hiemit meine zuletzt beobachteten Sternbedeckungen mitzutheilen. Sämmtliche Beobachtungen sind nach Mittl. Hamb. Zeit.

Datum.	Phase.	Rümker.	Funk.	Bezeichnung.	Bez.	Rümker.	Weyer.	Funk.
1841 März 2.	37 Gemin.	E	11 ^h 54' 43" 47	11 ^h 54' 42" 90	7	A	12 ^h 22' 4" 53	12 22 17,04
3.	82 —	E	7 9 29,82	7 9 30,10	4	A	12 23 18,83	
28.	145 Tauri.	E	12 10 53,82		c	A	12 27 4,69	12 27 5,03
April 24.	Anonyma.	E	8 58 8,68	8 58 8,90	8	A	12 38 47,75	12 38 48,0
27.	Anonyma.	E	9 12 48,31	9 12 48,14		A	12 39 19,90	12 39 19,0
27.	Anonyma.	E	9 54 0,71	9 53 59,74	9	A	12 39 26,64	
28.	π^2 Cancri.	{E A	8 54 4,5 9 35 5,0		10	A	12 45 23,66	12 45 21,0
Mal 9.	σ Sagittarii.	E	14 26 31,07	14 26 30,3	12	A	12 46 45,43	12 46 43,5
		A	15 26 39,09		p	A	12 56 27,4	12 56 27,98
24.	Anonyma.	E	9 26 7,7			A	12 56 50,77	
Juli 30.	σ Sagittarii.	{E A	9 56 4,44 11 18 19,45	9 56 4,57 11 18 17,15	7	A	12 57 34,65	12 57 34,48
					18	A	12 58 12,55	
					24	A	13 10 31,51	13 10 32,1
					h	E		13 10 39,55
					h	A	13 22 17,26	13 22 17,43
					27	A	13 28 48,98	13 28 47,72
					29	A	13 36 16,25	13 36 15,9
					33	A	13 48 24,26	13 48 23,9
					31	A	13 56 47,89	13 56 47,4
					32	A	13 57 59,69	
					37	A	14 8 43,67	14 8 43,22
					39	A	14 29 46,21	14 29 46,62
					Aug. 13.	{E A	14 ^h 5' 17" 66 14 41 14,76	14 ^h 5' 18" 72 14 41 18,42
					α' Gemin.			
					Anonym.	A	14 37 50,32	14 37 40,9
					Aug. 29.	{E A	8 3 32,15 9 21 13,9	8 3 32,15 14,0
					θ Capr.			

Plejaden-Bedeckung August 10 (1841).

Bezeichnung.	Rümker.	Weyer.	Funk.
c	E	11 ^h 48' 14" 3	11 ^h 48' 22" 11
d	E	11 ^h 57' 23" 1	11 57 24,8
e	A	12 2 50,71	12 2 51,8
f	A	12 6 0,68	12 6 0,9
g	A	12 14 11,82	
h	A	12 15 42,87	12 15 42,75
i	E	12 16 12,99	12 16 13,1
j	A		12 16 13,55
			12 16 52,0

Verzeichniss der Plejaden.

Von Herrn Ch. Rünker, Director der Hamb. Sternwarte

Ich erlaube mir nun noch das folgende von mir, aus den mit dem *Repsold'schen* Meridiankreise gemachten Beobachtungen abgeleitete Verzeichniss beizufügen, in so fern es umfassender ist, als das Feld des Heliometers, und es interessant seyn möchte, unter sich unabhängige Bestimmungen mit den in au-

derer Hinsicht wichtigeren relativen zu vergleichen. In AR. bemerkt man bald eine constante Differenz von etwa $1\frac{1}{2}''$ in Bogen von den Bestimmungen des Herrn Geheimenraths *Bessel*. Die Constanten der Aberration und Declination sind wie die correspondirenden im *Nautical Almanac* geordnet.

	Mittl. AR. in Zeit			Zahl d. Beob.	Jährl. Präcess.	Mittl. Decl.			Zahl d. Beob.	Jährl. Präcess.	Constanten für Rectascension und Declination.							
	1836 Jan. 1.					1836 Jan. 1.					a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
	8 ^h 30' 59.367	4	3,560			24° 47' 33.90	4	12,13			8,6479	8,7668	0,5514	8,2704	8,7799	9,4045	1,0839	-9,9009
	8 31 42,513	2	3,519			22 57 15,29	2	12,08			8,6399	8,7617	0,5464	8,2310	8,9467	9,3712	1,0821	-9,9020
	8 31 48,505	1	3,527			23 16 6,6	1	12,07			8,6406	8,7628	0,5474	8,2372	8,9217	9,3765	1,0818	-9,9021
	8 32 26,339	1	3,507			22 19 35,49	1	12,03			8,6360	8,7607	0,5449	8,2157	8,9899	9,3579	1,0802	-9,9030
	8 32 37,629	2	3,506			22 16 29,30	1	12,01			8,6354	8,7609	0,5448	8,2140	8,9922	9,3564	1,0797	-9,9033
	8 32 38,155	1	3,505			22 15 23,46	1	12,01			8,6353	8,7607	0,5447	8,2135	8,9943	9,3560	1,0797	-9,9032
	8 33 10,911	2	3,544			23 57 52,01	2	11,98			8,6396	8,7671	0,5495	8,2483	8,8508	9,3852	1,0784	-9,9040
	8 33 51,054	1	3,506			22 12 35,85	1	11,93			8,6322	8,7624	0,5448	8,2097	8,9917	9,3522	1,0767	-9,9050
	8 33 51,860	1	3,537			23 36 29,30	1	11,93			8,6368	8,7668	0,5487	8,2393	8,8802	9,3774	1,0768	-9,9049
	8 33 58,915	1	3,542			23 50 57,73	1	11,92			8,6371	8,7678	0,5493	8,2438	8,8673	9,3811	1,0763	-9,9051
	8 34 0,058	4	3,527			23 7 25,41	4	11,92			8,6347	8,7655	0,5474	8,2286	8,9217	9,3684	1,0763	-9,9052
	8 34 1,168	1	3,526			23 4 11,56	1	11,92			8,6346	8,7653	0,5472	8,2276	8,9256	9,3675	1,0763	-9,9054
	8 34 15,281	2	3,547			24 1 54,93	2	11,91			8,6372	8,7687	0,5499	8,2471	8,8380	9,3838	1,0758	-9,9054
	8 34 16,250	1	3,534			23 21 27,80	1	11,90			8,6347	8,7665	0,5480	8,2328	8,9009	9,3718	1,0756	-9,9055
	8 34 39,936	2	3,637			23 36 33,71	2	11,87			8,6345	8,7679	0,5488	8,2370	8,8762	9,3751	1,0746	-9,9061
	8 35 4,022	3	3,542			23 46 1,29	3	11,84			8,6340	8,7691	0,5493	8,2392	8,8585	9,3768	1,0735	-9,9067
b	8 35 8,927	14	3,539			23 36 29,61	8	11,84			8,6333	8,7686	0,5488	8,2356	8,8739	9,3738	1,0734	-9,9068
	8 35 22,423	1	3,542			23 44 34,89	1	11,83			8,6332	8,7694	0,5493	8,2381	8,8666	9,3768	1,0729	-9,9071
	8 35 23,039	1	3,530			23 10 54,20	1	11,83			8,6314	8,7675	0,5478	8,2267	8,9084	9,3662	1,0729	-9,9070
e	8 35 27,293	4	3,549			23 56 46,35	4	11,82			8,6336	8,7702	0,5499	8,2419	8,8382	9,3789	1,0725	-9,9072
1	8 35 42,711	3	3,537			23 30 53,28	2	11,80			8,6316	8,7692	0,5487	8,2325	8,8768	9,3710	1,0719	-9,9076
	8 35 42,936	2	3,519			22 41 4,02	2	11,80			8,6288	8,7665	0,5464	8,2149	8,9479	9,3561	1,0718	-9,9076
2	8 35 49,135	1	3,547			23 56 37,40	1	11,79			8,6327	8,7707	0,5499	8,2410	8,8357	9,3780	1,0716	-9,9077
4	8 35 53,334	1	3,545			23 49		11,79			8,6321	8,7703	0,5496	8,2383	8,8480	9,3757	1,0715	-9,9078
	8 36 1,377	2	3,509			22 10 30,87	2	11,78			8,6264	8,7653	0,5451	8,2032	8,9846	9,3460	1,0711	-9,9080
c	8 36 4,531	3	3,546			23 50 54,82	2	11,77			8,6317	8,7707	0,5497	8,2384	8,8439	9,3767	1,0709	-9,9080
7	8 36 8,128	6	3,538			23 31 10,90	3	11,77			8,6305	8,7697	0,5488	8,2314	8,8751	9,3699	1,0708	-9,9081
	8 36 8,706	2	3,519			22 37 42,51	2	11,77			8,6276	8,7668	0,5464	8,2128	8,9504	9,3541	1,0708	-9,9081
k	8 36 9,086	1	3,550			24 2 9,30	1	11,77			8,6321	8,7715	0,5502	8,2420	8,8241	9,3787	1,0707	-9,9082
l	8 36 17,457	3	3,550			24 0 34,78	3	11,76			8,6316	8,7715	0,5502	8,2410	8,8267	9,3778	1,0703	-9,9083
8	8 36 29,130	3	3,543			23 41½		11,75			8,6301	8,7708	0,5494	8,2341	8,8563	9,3720	1,0699	-9,9086
9	8 36 31,718	1	3,543			23 40		11,74			8,6299	8,7707	0,5493	8,2335	8,8585	9,3714	1,0698	-9,9087
10	8 36 42,671	1	3,544			23 44 19,29	1	11,73			8,6297	8,7712	0,5495	8,2344	8,8513	9,3721	1,0695	-9,9089
	8 36 51,989	2	3,531			23 6 28,30	3	11,72			8,6272	8,7693	0,5479	8,2211	8,9080	9,3608	1,0689	-9,9091
	8 36 58,670	1	3,515			22 24 10,66	1	11,70			8,6246	8,7673	0,5459	8,2056	8,9638	9,3476	1,0685	-9,9093
12	8 37 13,750	1	3,551			24 0 17,90	1	11,69			8,6292	8,7728	0,5504	8,2385	8,8209	9,3753	1,0679	-9,9096
13	8 37 20,520	2	3,539			23 28		11,69			8,6271	8,7712	0,5489	8,2272	8,8726	9,3658	1,0677	-9,9098
17	8 37 34,995	1	3,534			23 12 42,90	1	11,67			8,6256	8,7707	0,5483	8,2211	8,8943	9,3606	1,0669	-9,9101
p	8 37 36,797	1	3,543			23 36 8,21	1	11,67			8,6268	8,7720	0,5493	8,2298	8,8584	9,3674	1,0670	-9,9101
	8 37 37,700	1	3,536			23 17 21,74	1	11,66			8,6257	8,7710	0,5485	8,2227	8,8872	9,3619	1,0669	-9,9102

	Mittl. A.R. in Zeit		Jährl. Precess.	Mittl. Decl. 1886 Jan. 1.		Jährl. Precess.	Constanten für Rectascension und Declination.							
	1836 Jan. 1.	Zahl d. Beob.		1886 Jan. 1.	Zahl d. Beob.		a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
22	3 ^h 37' 40" 894	1	3,537	23° 24' 5" 43	1	11,66	8,6260	8,7714	0,5487	8,2249	8,8768	9,3638	1,0667	-9,9102
24	3 37 44,497	4	3,546	23 46 29,42	4	11,66	8,6271	8,7727	0,5498	8,2326	8,8407	9,3702	1,0666	-9,9103
7	3 37 44,828	18	3,545	23 35 30,29	15	11,64	8,6259	8,7722	0,5494	8,2284	8,8573	9,3664	1,0660	-9,9106
25	3 37 54,046	2	3,532	23 5 49,25	2	11,64	8,6244	8,7708	0,5480	8,2180	8,9025	9,3578	1,0661	-9,9105
28	3 38 39,035	1	3,529	22 54 36,81	1	11,59	8,6218	8,7711	0,5476	8,2120	8,9154	9,3524	1,0641	-9,9115
29	3 38 44,746	3	3,549	23 50 5,32	2	11,59	8,6254	8,7743	0,5501	8,2311	8,8274	9,3685	1,0639	-9,9117
f	3 39 25,375	7	3,544	23 32 44,37	5	11,58	8,6214	8,7743	0,5495	8,2230	8,8488	9,3614	1,0617	-9,9127
h	3 39 26,409	1	3,540	23 37 41,00	1	11,53	8,6220	8,7745	0,5497	8,2250	8,8445	9,3630	1,0620	-9,9126
30	3 39 32,400	1	3,512	22 6 6,28	1	11,53	8,6168	8,7697	0,5455	8,1923	8,9754	9,3352	1,0617	-9,9127
	3 39 36,103	4	3,552	23 52 25,20	3	11,52	8,6225	8,7756	0,5505	8,2290	8,8176	9,3669	1,0616	-9,9128
33	3 39 40,597	2	3,549	23 44 25,25	1	11,52	8,6217	8,7752	0,5501	8,2264	8,8325	9,3641	1,0613	-9,9129
	3 39 58,800	1	3,529	22 50 7,97		11,49	8,6179	8,7726	0,5476	8,2068	8,9149	9,3475	1,0605	-9,9138
	3 39 59,597	1	3,511	22 1 39,10		11,49	8,6154	8,7702	0,5454	8,1895	8,9777	9,3327	1,0605	-9,9134
34	3 40 0,076	3	3,638	23 12 21,34	3	11,49	8,6192	8,7740	0,5487	8,2147	8,8808	9,3541	1,0605	-9,9134
37	3 40 10,586	1	3,552	23 51		11,48	8,6207	8,7762	0,5505	8,2272	8,8182	9,3646	1,0600	-9,9136
	3 40 22,650	1	3,513	22 5 14,51		11,47	8,6146	8,7710	0,5456	8,1898	8,9720	9,3328	1,0595	-9,9139
	3 40 40,497	1	3,515	22 10 22,05	1	11,45	8,6140	8,7716	0,5459	8,1908	8,9636	9,3335	1,0586	-9,9143
39	3 40 41,514	2	3,555	23 59 26,58	2	11,43	8,6198	8,7774	0,5509	8,2258	8,7983	9,3657	1,0586	-9,9143
40	3 41 8,039	4	3,545	23 27 32,64	2	11,41	8,6169	8,7763	0,5496	8,2168	8,8500	9,3555	1,0574	-9,9149
	3 42 23,706		3,574	24 40 14,22		11,32	8,6175	8,7820	0,5531	8,2379	8,6990	9,3725	1,0539	-9,9165

Endlich wollte ich Ihnen noch einige am 13^{ten} August beobachtete Sternschnuppen mittheilen. Die voranstehenden Buchstaben bezeichnen die vorher erwähnten Beobachter.

M Hamb. Zeit.

F.	9 ^h 28' 28"	Cassio. — Aries.
R.	9 34 15,2	Leo minor.
R.	9 36 17,9	Androm.
F.	9 36 25	Urs. min. Urs. maj.
R.	9 49 21,7	Lyra.
F.	9 58 27	Urs. maj. Bootes.
R.	9 59 25,4	Urs. maj. Leo min.
F.	9 59 45,0	Urs. maj. Bootes.
R.	10 7 56,6	Cygnus. Aquil.
R.	10 9 20,4	Auriga.
R.	10 11 54,0	Urs. maj.
F.	10 13 15	Antinous.
R.	10 13 20,7	Cygnus. Urs. min.
R.	10 18 43,9	Cassio.
F.	10 19 1,0	Südlich vom Bootis.
R.	10 19 41,7	Urs. minor.
R.	10 23 23,1	Lyra. Dracon.
R.	10 24 2,0	Corona Bootes.
R.	10 26 51,5	Caput Serpentis.
W.	10 34 36,9	Andromeda.
R.	10 37 0,9	Serpentis.
W.	10 37 37,4	Cassio.
F.	10 40 11,0	Aquil. Antio.
R.	10 45 49,4	Corona Bootis.
R.	10 49 39,0	Aquil. Serpentis.

M. Hamb. Zeit.

F.	10 ^h 56' 20" 0	Arietis.
W.	11 1 15,4	infr. Cass. et And.
W.	11 6 31,0	Cetus.
F.	11 8 48,0	Cetus.
W.	11 21 2,1	γ Androm.
W.	11 28 15,6	infr. Pers. et Aries.
F.	11 30 48,0	Androm. Triang.
W.	11 33 30,1	Cassio.
F.	11 35 34	Corona.
W.	11 38 39,2	Auriga.
W.	11 42 14,2	Auriga.
F.	11 47 43,5	Heroules. Urs. maj.
F.	11 53 18	Drac. Urs. min.
F.	11 58 57	Aquila Sagittar.
W.	12 2 55,8	infr. Plej. et Aries.
W.	12 5 16,3	Perseus.
F.	12 6 46	Androm.
F.	12 19 19	Arietis Pisces.
W.	12 26 59,4	infr. Plej. et Aries.
W.	12 31 59,4	Auriga.
W.	12 41 17,9	Plej. et Aries.
F.	12 53 69	Cass. Ceph.
F.	13 12 18	Cygnus Pegasus.
F.	13 15 17	Corona Horizont.
W.	13 16 19	Taurus.
F.	13 18 54	Draco. Ceph.
W.	13 23 22	Plejades.
F.	13 24 39	Draco. Urs. maj.

Rümker.

Bedeckung der Venus vom Monde in Altona beobachtet 1841 Sept. 11.

	Mittl. Zeit.	Sternzeit.	
Eintritt heller Rand, unteres Horn	19 ^h 26' 43" 4	= 6 ^h 51' 8" 4	} nach Umständen gut.
oberes —	19 26 58,3	= 6 51 23,4	
Völliges Verschwinden	19 27 20,45	= 6 51 45,55	sehr scharf.
Austritt dunkl. Rand, oberes Horn	20 29 15,0	= 7 53 50,3	zu spät.
erster Lichtpunkt	20 29 46 1	= 7 54 21,4	nach Umständen gut.

Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber.

Hamburg 1841. Sept 12.

Ich bin so frei Ihnen meine letzten Sternbedeckungen mitzutheilen.

		Rümker.	Weyr.	Funk.	M. Z.
Sept. 10. 179 Gemin.	{ E. 14 ^h 1' 47" 93				
	{ A. 14 54 10,83			14 ^h 54' 12" 0	
Adon.	A.			14 3 13,7	
Adon.	A.			14 41 34,1	
Adon.	A. 15 17 19,53	15 ^h 17' 10" 6		15 17 9,5	
Bei dem letzten Austritte muß ich wohl 10 ^e verzählt haben. Die Beobachtung war übrigens scharf.					
Sept. 11. Venus. Eintr.	{ 1. Horn 19 26 48,31	19 26 48,8	19 26 49,53		
	{ 2. Horn 19 27 8,28				
	{ Verschwind. 19 27 31,03	27 30,9	27 31,53		
Austr.	{ erste Erscheinung 20 29 36,03	20 29 36,0	20 29 25,3		
	{ vollend. Austritt 20 29 58,3	29 55,9	20 29 51,3		

Rümker.

Berichtigung. S. 268. Anstatt Austritt ist zu lesen, Eintritt, und umgekehrt.

A n z e i g e.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, daß ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also, um Unterbrechungen zu vermeiden, ersucht baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt mit 8 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant, und von diesem Preise wird auch den Postämtern und Buchhandlungen kein Rabatt gegeben. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorrätbig sind, à 4 ggr. abgelassen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden als bestellt sind, so kann ein Band, der schon geschlossen ist, nicht unter 12 $\frac{1}{2}$ Hamburger GrobCourant verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist wenn alle schon geschlossenen Bände, vom 3ten (inclusive) an, auf einmal genommen werden, und wenn also, wie bei dem Verkaufe einzelner Bände, keines von den wenigen noch übrigen Exemplaren des ganzen Werks incomplet gemacht wird. In diesem Falle wird der Band auch nur zu 8 $\frac{1}{2}$ gerechnet. Der erste Band ist ganz vergriffen.

Die Anzeigen von Büchern, Instrumenten u. s. w. in den Intelligenzblättern, werden mit 2 ggr. die Zeile vergütet.

Über die Bestimmung der Längen durch Azimuthe des Mondes, insbesondere durch Mondculminationen. Von Herrn Professor Dr. *Grunert* in Greifswald (Beschluss). p. 385. — Sternbedeckungen beobachtet auf der Sternwarte zu Leiden. Von Herrn *F. Kaiser*, Professor der Astronomie und Director der Sternwarte daselbst. p. 389. — Sternbedeckungen vom Monde, beobachtet auf der Altonaer Sternwarte. p. 391. — Schreiben des Herrn *Rümker*, Directors der Hamb. Sternwarte, an den Herausgeber. p. 393. — Verzeichniß der Plejaden von *Rümker* p. 395. — Bedeckung der Venus vom Monde in Altona beobachtet 1841. Sept. 11. p. 399. — Schreiben des Herrn Directors *Rümker* an den Herausgeber. p. 399. — Berichtigung. p. 399. Anzeige. p. 399.

Altona 1841. September 30.

R e g i s t e r.

A.

- Aachen**, Beobachtung einiger veränderlichen Sterne daselbst von *Heiss* 115.
- d'Abbadie**, Antoine, Beobachtungen auf dessen Reisen in Abyssinien 107.
- Aberrations-Constante** von *Struve* aus Beobachtungen von α Ursæ maj. 159. Aus Beobachtungen von γ Draconis 294.
- Abyssinien**, Beobachtungen und Ortsbestimmungen daselbst von *d'Abbadie* 107.
- Adwa** in Abyssinien, Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst von *d'Abbadie* 109. 111.
Breite dieses Orts 112.
- Airy**, Professor, Director der Sternwarte zu Greenwich; magnetische Beobachtungen daselbst, so wie Reductionen der Greenwicher Beobachtungen von 1760 bis 1830. 81.
- Alexander**, S. Professor, Beobachtung von Sternbedeckungen in Princeton in Nord-Amerika 73.
- Algol**, (β Persei) Beobachtungen und Bemerkungen diesen veränderlichen Stern betreffend von *Argelander* 113. 129.
- Altona**, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Schumacher*, *Petersen*, *Jürgensen* 32. 391.
Jupiterstrabantenverfinsterungen beob. von *Petersen* 77.
Plejadenbedeckungen beobachtet von *Petersen*, *Clausen*, *Nehus* 79.
Sonnenfleck beobachtet von *Petersen* 151. 161.
Original-Beobachtungen des Halley'schen Cometen 1835 von *Petersen* 355.
Venus-Bedeckung beobachtet von *Petersen* 399.
Längenunterschied mit Göttingen 161.
- Anzeige** die Astr. Nachr. betreffend 399.
von verkäuflichen Instrumenten von *Schwabe* 67.
- Apennin**, daselbst beobachtete Sternbedeckungen und Feuerkugel von *Fischer* 53.
- Aquila γ oder Antinoi** Beobachtung dieses veränderlichen Sterns von *Argelander* in Bonn und von *Heiss* in Aachen 117.
von *Pigott* 119, von *Goodrich* 125.
- Argelander**, Professor, Director der Sternwarte in Bonn, Beobachtungen der veränderlichen Sterne Mira Ceti 113, γ Aquilæ oder Antinoi 117.
Algol (β Persei) 129.
 β Lyrae 131.
 δ Cephei 133.
Beobachtung von Sternbedeckungen und Jupiterstrabantenverfinsterungen 135.
Positionen des Cometen von *Bremker* 139. 317.
Mondfinsterniß den 5ten Februar 1841 und Sternbedeckungen 317.

- Astronomische Oculare** mit drei Linsen von *Santini* 295.
- Astronomische Nachrichten**, Verbesserungen in selbigen 184. 191. 195. 317. 335. 367. 399.
- Aufgabe** aus der practischen Geometrie und deren Auflösung von *Hansen* 165.
- Azimuth** gemessen auf dem Schöenberg in Mecklenburg von *Bertram* 181.

B.

- Bache**, Professor in Philadelphia, über magnetische Beobachtungen in Nordamerika 47.
- Balle**, Beobachtung von Sternbedeckungen in Breslau 51.
- Barfuss**, Dr. in Weimar, über Fernröhre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge 197.
- Barometer- und Thermometerbeobachtungen** während drei Jahre in Christiania von *Hansen* 83; im Jahre 1840 in Cracau von *Weisse* 325.
- Basis**, gemessen in Holstein und bei München, Vergleichung derselben von *Gerling* 160.
- Bedeckung** der Venus vom Monde 1841 den 16ten März beobachtet von *Paschen* 373.
1841 den 11ten September beobachtet von *Funk*, *Petersen*, *Rümker*, *Weyer* 399.
- Bemerkungen** über trigonometrische Nivellements, insbesondere über die terrestrische Strahlenbrechung von *Grunert* 25.
- Beobachtungen** siehe Comet, Doppelsterne, Feuerkugel, Jupiterstrabanten-Verfinsterungen, Magnetische, Mond, Planeten, Sternbedeckungen, Sonnenfleck.
- Berge Saloda und Samayata** in Abyssinien, Lage derselben gemessen in Adwa von *d'Abbadie* 112.
- Berichtigungen** in den Astr. Nachr. 184. 191. 195. 317. 335. 367. 399.
- Bertram**, Ingenieur-Geograph im Preussischen General-Stabe, Breiten und Azimuth-Bestimmungen auf dem Schöenberg in Mecklenburg 181.
- Beschreibung** eines neuen Micrometers von *Thomas Clausen* 95.
- Bessel**, Geheimrath, Director der Königsberger Sternwarte, Ueber die Grundformeln der Dioptrik 97.
Neue Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen, und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne 219.
Verzeichniß von 53 Plejadensternen aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet 353.
- Beweis** der beiden ersten Hauptsätze der Dioptrik von *Th. Clausen* 135.

- Beweis des von *Jacobi* gefundenen Lehrsatzes, daß ein Flüssiges sich um die eine Axe drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Axen in Gleichgewicht seyn könne von *T. Clausen* 145.
- Bianchi*, Director der Sternwarte in Modena, Refraktionsbeobachtungen 89.
- Ueber veränderliche Sterne 337.
- Blickensderfer jun. J.*, Beobachtungen von Sternbedeckungen in Dover Ohio in Nord-Amerika 73.
- Boguslawski*, Professor in Breslau, Verzeichnisse von Sternschnuppenbeobachtungen 49.
- Beobachtungen von Sternbedeckungen in Breslau 61.
- Bond, Wm. Cranch*, Beobachtungen von Sternbedeckungen in Dorchester in Nord-Amerika 73.
- Bonn*, Beobachtung einiger veränderlicher Sterne daselbst von *Argelander* 113. 117. 129. 131. 133.
- Von Sternbedeckungen und Jupiterstrabanten-Verfinsterungen 135. 317.
- Von *Bremikers* Cometen 139. 317.
- Der Mondfinsterniß am 5ten Febr. 1841. 317.
- α Bootis, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat. 364.
- ζ Bootis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 366.
- ξ Bootis, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 366.
- Boston*, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *R. T. Paine Esq.* 73.
- Bradley*, Beobachtung von Sternbedeckungen in New-Haven in Nordamerika 73.
- Braunsberg* in Ostpreußen, Beobachtungen von Sternschnuppen daselbst von *Feldt* und *Dittersdorf* 331.
- Breite von *Noberts* Hause in Greifswald 31.
- von *Adwa* in Abyssinien 112.
- von *Schönberg* in Mecklenburg 181.
- Bremiker* in Berlin, Entdeckung eines Cometen am 26ten October 1840. 63.
- Beobachtungen und Elemente desselben von *Petersen* 63.
- von *Rümker* 67. 193.
- von *Encke* 69. 140.
- von *Santini* und *Conti* 83.
- von *Koller* 83. 184.
- Positionen desselben aus Beobachtungen in Bonn von *Argelander* 139. 317.
- Verzeichnisse der in der Bahn desselben gelegenen Sterne von *Rümker* 307.
- Brooklyn* in Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *J. Blickensderfer jun.* 73.
- Busch, Dr.*, Observator in Königsberg, Vergleichung der neuen Königsberger Declinationsbestimmungen der Fundamental- u. einiger Circumpolarsterne mit andern Verzeichnissen 305.

C.

- Cairo*, Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst von *Abbadie* 109.
- Calcolo di un Oculare acromatico à tre lenti pei Cannocchiali astronomici, in cui sono distrutte o molte attenuate le aberrazioni secondarie di rifrangibilità e di sfericità, riprodotte dalla rifrazione per le lenti oculari pr. *Giovanni Santini* 295.

- Cambridge Massachusetts*, Nord-Amerika. magnetisches Observatorium 47.
- ζ Cancri, Doppelstern beobachtet von *O. Struve* in Pulkowa 42.
- von *Mädler* in Dorpat 320. 364.
- φ Cancri, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 363.
- Castor*, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 79. 364.
- δ Cephei, veränderlicher Stern, Beobachtungen und Bemerkungen über denselben von *Argelander* in Bonn 133.
- Ceres*, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslhuber* 189.
- Coti Mira*. Veränderlicher Stern, Beobachtungen desselben von *Argelander* in Bonn und von *Heiss* in Aachen 140.
- Christiania*, Maximum, Minimum und Mitteltemperatur aus dreijährigen Beobachtungen des Barometers und Thermometers von *Hansteen* 83.
- Chronometer* 1314 Kessels, dessen Gang mitgetheilt von *Gering* 45.
- 31 Hauth, für *Greig* verfertigt, einen Monat gehend, dessen Gang mitgetheilt von *Wisniewsky* 71.
- Circumpolarsterne*, Königsberger Declinationen derselben, verglichen mit andern Verzeichnissen von *Busch* 305.
- Clausen, Thomas*, Beobachtung von Plejadenbedeckungen 1840 Febr. 7. 79.
- Beschreibung eines neuen Micrometers 89.
- Beweis der beiden Haupttheoreme der Dioptrik 135.
- Beweis des von *Jacobi* gefundenen Lehrsatzes, daß ein flüssiges sich um seine Axe drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Axen in Gleichgewicht seyn könne 145.
- Dessen Zusammenstellung der periodischen Gleichungen in den Mondstafeln findet sich in *Lubbocks* Theorie of the Moon 3r Theil 159.
- Geometrische Auflösung der *Hausenschen* Aufgabe: Aus der Lage zweier bekannten Punkte die Lage zweier unbekannten Punkte zu finden 367.
- 42 Comae Berenices, Doppelstern beobachtet von *Mädler* 364.
- Comet, *Halley'scher*, Original-Beobachtungen desselben im Jahre 1835 auf der Altonaer Sternwarte von *Petersen* 355.
- Enckescher*. Scheinbare Positionen desselben aus Beobachtungen im Jahre 1838 auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 369.
- Von *Galle* in Berlin entdeckt am 2ten December 1839.
- Beobachtungen desselben von *Rümker* in Hamburg 23.
- von *Koller* in Kremsmünster 85.
- Von *Galle* in Berlin entdeckt am 25ten Januar 1840. Beobachtungen desselben von *Kaiser* in Leiden 15.
- von *Koller* in Kremsmünster 85.
- Von *Bremiker* in Berlin entdeckt am 26ten Octbr. 1840. 63.
- Beobachtungen und Elemente desselben von *Petersen* in Altona 63.
- von *Rümker* in Hamburg 67. 193.
- von *Encke* in Berlin 69. 140.
- von *Santini* und *Conti* in Padua 83.
- von *Reslhuber* in Kremsmünster 83. 184.
- Positionen aus Beobachtungen in Bonn von *Argelander* 139. 317.
- Verzeichnisse der in der Bahn desselben gelegenen Sterne von *Rümker* 307.

Constanten der Aberration und Nutation mitgetheilt von *Struve* 293. 294.

Der in der Bahn von *Bremkers* Cometen gelegenen Sterne berechnet von *Weyer* 307.

Conti, Dr. in Padua, Beobachtungen des Cometen von *Bremker* und des 2^{ten} *Galle'schen* Cometen 83. 86.

γ *Coronæ*, Doppelstern beobachtet am großen Refractor in Pulkowa von *O. Struve* 42, von *Mädler* in Dorpat 364.

γ *Coronæ*, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 366.

σ *Coronæ*, Doppelstern beobachtet von *Mädler* in Dorpat 363.

Cracau, daselbst gemachte Beobachtungen von Mondsternen, Sternbedeckungen, so wie meteorologische Beobachtungen von *Weiss* 325.

Länge bestimmt von *Stechowski* 229.

D.

Davis, H. S., Major im 52^{ten} Engl. Regiment, Beobachtungen von Sonnenflecken 65.

Declinationen des Mondes für dessen Durchgang durch den Meridian von Altona 17. 55.

Declinationen der Fundamentalsterne, Bestimmung derselben und Untersuchung der Reductionselemente von *Bessel* 219.

Declinationsbestimmungen der Fundamental- und einiger Circumpolarsterne in Königsberg. Vergleichung derselben mit andern Verzeichnissen von *Busch* 305.

Dessau, daselbst beobachtete Sonnenflecke von *Schwabe* 68. 150.

Dioptrik. Ueber die Grundformeln derselben von *Bessel* 97.

Beweise der beiden Haupttheoreme derselben von *T. Clausen* 136.

Dittersdorf, Professor in Braunsberg, Beobachtungen von Sternschnuppen 331.

Doppelsterne, beobachtet am großen Refractor in Pulkowa von *O. Struve*, nemlich ζ *Canceri*, ξ *Ursæ maj.*, γ *Virginis*, η *Coronæ* 42. ω *Leonis*, 2173 Str. 43.

in Dorpat von *Mädler* γ *Leonis*, *Castor*, ξ *Ursæ maj.* 79. α *Geminor.*, ζ *Canceri*, ϕ^3 *Canceri*, γ *Leonis*, ζ *Herculis*, σ *Coronæ* 320. γ *Leonis*, ξ *Ursæ maj.* 363. ζ *Orionis*, ζ *Canceri*, 42 *Comæ Berenices*, η *Coronæ*, α *Bootis*, ρ *Ophiuchi*, ω *Leonis*, *Castor*, η *Herculis* 364. ζ *Herculis*, ϵ *Leonis*, γ *Virginis*, 2173 Str., τ *Ophiuchi* 365. 1734 Str., 1757 Str., ζ *Bootis*, α *Herculis*, γ *Coronæ*, 73 *Ophiuchi*, ξ *Bootis* 366.

Dorchester in Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Wm. Cranch Bond* 73.

Dorpat, *Mädler's* Beobachtungen der Doppelsterne daselbst 79. 320. 364.

Dorpat'sche Beobachtungen, benutzt zur Ableitung der Nutations-Constanten von *Schilling* 141.

Dover Ohio Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Blickensderfer jun.* 73.

Druckfehler in den Astron. Nachrichten 184. 191. 195. 317. 335. 367. 399.

Durchgangsinstrument von Gebrüder *Repsold* aufgestellt im ersten Vertical in Pulkowa 33.

Von *Ertel* aufgestellt im Meridian in Pulkowa 37.

E.

Erste metingen met den Micrometer, volbragt op het Observatorium van Ryks Hogenschool te Leiden 16.

Elements des von *Bremker* in Berlin entdeckten Cometen, berechnet von *Petersen* in Altona 63.

von *Rümker* in Hamburg 67.

von *Ecke* 62. 140.

von *Santini* 85.

von *Koller* 87.

Des 2^{ten} *Galle'schen* Cometen von *Koller* in Kremsmünster 88.

Ecke's **Elements** und Beobachtungen des *Bremkerschen* Cometen 62. 140.

Ecke's Comet, scheinbare Positionen desselben aus Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 369.

Engelhardt, Advocat in Qorn, Beobachtung von Sternbedeckungen 31.

Entdeckung eines Cometen am 26^{ten} October 1840 von *Bremker* in Berlin 63.

Ermann, Professor in Berlin, über Sternschnuppen 321.

Ertel in München, von demselben verfertigtes Durchgangsinstrument, für Pulkowa aufgestellt im Meridian 37. Verticalkreis von demselben ebendasselbst aufgestellt 39.

F.

Feldt, Professor in Braunsberg in Ostpreußen, Beobachtungen von Sternschnuppen daselbst 331.

Fernröhre mit Glasspiegel und deren Vorzüge von *Dr. Barfuss* 197.

Feuerkugel, beschrieben von *Fischer* in Apenrade 53.

Fischer in Apenrade, Beobachtung von Sternbedeckungen und Beschreibung einer Feuerkugel 53.

Fundamentalsterne, Bestimmung der Declination derselben und Untersuchung der Reductionselemente dieser Declinationen von *Bessel* 219.

Fundamentalsterne, Königsberger, Declinationen derselben verglichen mit andern Verzeichnissen von *Busch* 305.

Funk, Beobachtung einer Plejadenbedeckung 1840 Febr. 7 in Hamburg 80. 393. 399.

Positionen des Cometen von *Bremker* 193.

Beobachtung einer Venusbedeckung 1841 Sept. 11. 399.

G.

Galle 1^{ster} Comet entdeckt am 2^{ten} Decbr. 1839 beobachtet auf der Sternwarte in Hamburg von *Rümker* 23.

in Kremsmünster von *Koller* 85.

2^{ter} Comet entdeckt am 26^{ten} Januar 1840 beobachtet auf der Sternwarte in Leiden von *Kaiser* 15.

in Kremsmünster von *Koller* 85.

Gang des Chronometers *Kessels* 1314 mitgetheilt von *Gerling* 46. eines *Hautsch'schen* Chronometers, dem Admiral *Grefg* gehörig, mitgetheilt von *Wisniewsky* 71.

Gauss, über den magnetischen Südpol 143.

Sternbedeckungen beobachtet in Göttingen 367.

- α Geminorum, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* 320.
 Geometrische Auflösung der *Hansenschen* Aufgabe: aus der Lage zweier bekannten Punkte die Lage zweier unbekannten Punkte zu finden 367.
 Gera, Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst von *Advocat Engelhard* 31.
 Gerling über das Chronometer Kessels 1814. 45.
 Vergleichung der bei München und in Holstein gemessenen Basis 160.
 Längenunterschied zwischen Altona und Göttingen 160.
 Gillies, S. M., Lieutenant in der Nord-Amerikanischen Marine, Beobachtung von Sternbedeckungen in Washington 73.
 Giraud College in Philadelphia, magnetisches Observatorium 47.
 Glasspiegel in Fernröhren, deren Vorzüge von *Doctor Barfuss* 147.
 Göttingen, Beobachtung der Mondfinsternisse Febr. 5. 1841 von *Goldschmidt* 143.
 Längenunterschied mit Altona 160.
 Sternbedeckung 367.
 Goldschmidt Beobachtung der Mondfinsternisse Febr. 5. 1841 in Göttingen 143.
 Beobachtung einer Sternbedeckung 367.
 Goodrike über den veränderlichen Stern η Aquilae 125.
 Greenwich, magnetische Beobachtungen daselbst von *Airy* 81.
 Astronomische Beobachtungen daselbst von 1750 bis 1830. Reductionen derselben 81.
 Greifswald, Beobachtung einer Sternbedeckung daselbst, so wie Breite des Beobachtungsorts von *Nebert* 31.
 Großer Refractor von *Menz* und *Mädler* aufgestellt in Pulkowa 41.
 Grundformeln der Dioptrik von *Bessel* 97.
 Grunert, Professor in Greifswald, Bemerkungen über trigonometrische Nivellements und über terrestrische Strahlenbrechung 25.
 Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Mondes, insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen 343.
 Ueber die Bestimmung der Länge durch Azimuthe des Mondes, insbesondere durch Mondculminationen 375. 385.

H.

- Halley'scher Comet, Originalbeobachtungen im Jahre 1835 auf der Altonaer Sternwarte von *Petersen* 355.
 Hamburger Sternwarte, Beobachtungen von *Rümker* daselbst des 1^{sten} Gallischen Cometen 23.
 des Cometen von *Bremker* 67. 193.
 Sternbedeckungen von *Rümker* 68. 71. 80.
 Sternbedeckungen von *Weyer* und *Funk* 80.
 Der Mondfinsternis 1841 Febr. 5. 143.
 Sternschuppenbeobachtungen von *Rümker* 397.
 Der Venusbedeckung 1841 Sept. 11 von *Rümker* 399.

Hansen, Professor, Director der Sternwarte auf dem Seeberg; Eine Aufgabe aus der practischen Geometrie und deren Auflösung 165.

Ueber die Anwendung oscillirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten, und über die unabhängigen Elemente der Fundamenta nova 287.

Hansteen, Professor, Director der Sternwarte in Christiania, Ableitung des Maximums, Minimums, so wie der mittlern Temperatur daselbst aus 3jährigen Beobachtungen 83.

Hauth in St. Petersburg, von demselben verfertigte Pendeluhren aufgestellt in Pulkowa 38. 42.

Von demselben für Admiral *Greig* verfertigtes Chronometer Nr. 31; dessen Gang mitgetheilt von *Winiewsky* 71.

Heiss, Oberlehrer in Aachen, Beobachtungen der veränderlichen Sterne Mira Ceti und η Aquilae 115.

Heliometer von *Menz* und *Mädler* aufgestellt in Pulkowa 43.

Heliometer in Königsberg, Beobachtung der Plejaden mit selbigem, und daraus abgeleitetes Verzeichniß von 53 Sternen 353.

ζ Herculis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 320. 365.

η Herculis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 364.

α Herculis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* in Dorpat 366.

Holcomb, A., Beobachtung von Sternbedeckungen in Southwick Mass in Nord-Amerika 73.

Holsteinische und Münchner Basis, Vergleichung derselben von *Gerling* 160.

Horizontalparallaxe des Mondes etc. für dessen Durchgang durch den Altonaer Meridian 17. 55.

Hudson, Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *E. Loomis* 73.

I.

Jacobi's Lehrsatz: daß ein flüssiges sich um die eine Axe drehendes Sphäroid von drei verschiedenen Axen im Gleichgewicht seyn könne, bewiesen von *T. Clausen* 145.

Instrumente auf der Hauptsternwarte Pulkowa, beschrieben von *Schumacher* 33.

verkäufliche, angezeigt von *Schwabe* 67.

Jürgensen, Urban, über höhere Uhrmacherkunst 195.

Jürgensen, U. J., Beobachtungen von Sternbedeckungen 391.

Juno, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslauer* 191.

Jupiter, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslauer* 189.

Jupiterstrabantenverfinsterungen beobachtet auf der Altonaer Sternwarte von *Petersen* 77.

in Bonn von *Argelander*, *Eysen*, *Lundahl* und *v. Riese* 185.

K.

Kaiser, F. Professor, Director der Sternwarte in Leiden, über die dortige Sternwarte und die daselbst ausgeführten ersten Micrometermessungen 1.

Beobachtungen von Sternbedeckungen 391.

Kendall, E. O., Professor, Beobachtungen von Sternbedeckungen in Philadelphia 73.

Kesels in Altona, dessen Pendeluhr aufgestellt in Pulkowa 44.

Gang des Chronometers 1314 mitgetheilt von Gerling 45.

Königsberger Declinationsbestimmungen der Fundamental- und einiger Circumpolarsterne verglichen mit andern Verzeichnissen von Burch 305.

Heliometer, Beobachtungen der Plejaden mit demselben und daraus abgeleitetes Verzeichniß von 53 Sternen von Bessel 353.

Keller, Professor, Director der Sternwarte in Kremsmünster, Beobachtungen und Elemente der Cometen von Galle und Bremiker 85, 87, 183.

Kremsmünster, Beobachtungen und Elemente der Cometen von Galle und Bremiker 85, 183.

Meridianbeobachtungen der Planeten, des Mondes und der Mondsterne von Reschuber 187.

Kupfertafeln, vier über Sonnenflecke beobachtet und gezeichnet von Major Daves 65.

zu Th. Clausen Beweis der beiden ersten Hauptsätze der Dioptrik 135.

Kysaens, Dr., Beobachtungen in Bonn von Sternbedeckungen und Jupiterstrahlenverfinsterungen 135.

Beobachtungen des Bremikerschen Cometen 139.

Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne auf den Anfang von 1790, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26, 1789 in den Pariser Memoiren für 1789 vorkommen 177.

L.

Länge von Cracau, von Stechewsky 329.

Längenbestimmung durch Höhen des Mondes insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen von Grunert 343.

durch Azimuthe des Mondes, insbesondere durch Mondsculminationen von Grunert 375, 385.

Längenunterschied zwischen Altona und Göttingen von Gerling 160.

Leiden, Beschreibung der dortigen Sternwarte, so wie der ersten Micrometer-Messungen von Kaiser 1.

γ Leonis, Doppelstern, beobachtet von Mädler in Dorpat 79, 320, 363.

δ Leonis, Doppelstern, beobachtet von Mädler in Dorpat 365.

ω Leonis, Doppelstern, beobachtet von Mädler in Dorpat 364.

v. Littrow, C., Director der Wiener Sternwarte, über Sternschnappen 373.

Loomis, E. Professor, beobachtete Sternbedeckungen in Hudson Sternwarte in Nord-Amerika 73.

Lubbock, Theory of the Moon, enthält Th. Clausens Zusammenstellung der periodischen Gleichungen in den Mondstafeln 159.

Lundahl, Dr., Beobachtungen von Sternbedeckungen und Jupiterstrahlenverfinsterungen in Bonn 135.

β Lyrae, Beobachtungen und Bemerkungen, diesen veränderlichen Stern betreffend von Argelander 131.

M.

Mädler, Hefrath, Director der Sternwarte in Dorpat, Beobachtung von Doppelsternen daselbst 79.

Verzeichniß der Sternbedeckungen durch Planeten bis 1842. 141.

Beobachtung der Marsoberfläche, so wie der Doppelsterne α Geminorum, ζ Cancr., Φ^1 Cancr., γ Leonis, ζ Herculis, σ Coronae, ξ Ursa maj., ζ Orionis, 42 Comae Berenices, η Coronae, δ Bootis, ρ Ophiuchi, ω Leonis, Castor, η Herculis, ι Leonis, γ Virginis, 1734, 1757, 2173 Str., τ Ophiuchi, ζ Bootis, α Herculis, γ Coronae, 73 Ophiuchi, ξ Bootis 317, 361.

Magnetische Beobachtungen

in Nord-Amerika von Prof. Bachs 47.

in Greenwich von Airy 81.

Magnetischer Südpol von Gauss 143.

Mars, beobachtet in Kremsmünster von Reschuber 187.

Mason, E. P., Beobachtungen von Sternbedeckungen in New-Haven und Philadelphia in Nord-Amerika 73.

Massachusetts, Nord-Amerika, magnetisches Observatorium in Cambridge 47.

Maximum und Minimum der Temperatur aus 3jährigen Beobachtungen in Christiania von Hansteen 83.

Aus 7jährigen Beobachtungen in Kremsmünster von Keller 184.

Aus Beobachtungen des Jahres 1840 in Cracau von Weiss 325.

Meridianbeobachtungen der Planeten des Mondes und der Mondsterne in Kremsmünster von Reschuber 187.

Meridiandurchgangsinstrument von Ertel aufgestellt in Pulkowa 37.

Meridiankreis von Gebrüder Reppold aufgestellt in Pulkowa 36.

Menz und Mahler in München, von denselben verfertigter grosser Refractor aufgestellt in Pulkowa 41.

Von denselben verfertigtes Heliometer ebendaselbst aufgestellt 42.

Meteorologische Beobachtungen

in Christiania von Hansteen 83.

in Cracau von Weiss 325.

in Kremsmünster von Keller 184.

Micrometer-Messung von Kaiser in Leiden 1.

Micrometer, neues, von Thomas Clausen 95.

Mira Ceti, Beobachtungen dieses veränderlichen Sterns in Bonn von Argelander und in Aachen von Heiss 113, 115.

Modena, Refraktionsbeobachtungen daselbst von Bianchi 89.

Mond, Rectascension, Declination und Horizontal-Parallaxe für den Durchgang durch den Altonaer Meridian für 1841 mit den Logarithmen und Coefficienten für die Reduction auf andere Meridiane 17. 55.

Beobachtungen desselben im Meridian, von *Reithuber* in Kremsmünster 187.

Mond bedeckt die Venus, am 26^{ten} März 1841 beobachtet von *Fr. Paschen* 373.

am 11^{ten} Sept. 1841 beobachtet von *Petersen* u. *Rämker* 399.

Mondfinsternisse am 5^{ten} Februar 1841 beobachtet
in Göttingen von *Goldschmidt* 143.
in Hamburg von *Rämker* 143.
in Bonn von *Argelander* 317.

Mondsterne, beobachtet
in Cracau von *Wweisse* 327.
in Kremsmünster von *Reithuber* 187.

Mondszimuth, insbesondere Mondculminationen zu Längenbestimmungen von *Grunert* 375. 385.

Mondshöhen, correspondirende, zu Längenbestimmungen von *Grunert* 343.

Münchener und holsteinische Basis, Vergleichung derselben von *Gerling* 160.

Musten in London, Pendeluhr von demselben aufgestellt in Pulkowa 35.

N.

Nachrichten über die Instrumente der Kaiserlichen Hauptsternwarte Pulkowa von *Schumacher* 33.

v. Nehus, Ingenieur-Capitain, Beobachtung von Plejadenbedeckungen in Altona 1840 Febr. 7. 79.

Neue Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne von *Bessel* 217.

New Haven in Nord-Amerika, Beobachtungen von Sternbedeckungen daselbst von *Mason* und *Bradley* 73.

Nivellement, trigonometrisches, und terrestrische Strahlenbrechung von *Grunert* 25.

Nobert in Greifswald, Beobachtung von Sternbedeckungen und Breite des Beobachtungsorts 31.

Nord-Amerika, magnetische Observatorien daselbst 47.

Daselbst beobachtete Sternbedeckungen mitgetheilt von *Walker* 73.

Normalpendeluhr von *Kessels*, aufgestellt in Pulkowa 43.

Notizen, gesammelt während des Aufenthalts in Pulkowa von *Schumacher* 33.

Nutations-Constanten, abgeleitet aus Dorpater Beobachtungen von *Schidloffsky* 141. 293.

O.

Observatorien, magnetische, in Nord-Amerika 47.

Ocular, achromatisches, von drei Linsen von *Santini* 295.

73 Ophiuchi, Doppelstern, beobachtet in Dorpat von *Mädler* 366.

h Ophiuchi, Doppelstern, beobachtet in Dorpat von *Mädler* 364.

7 Ophiuchi, Doppelstern, beobachtet in Dorpat von *Mädler* 365.

Original-Beobachtungen des Halley'schen Cometen auf der Altonaer Sternwarte in 1835 von *Petersen* 355.

ζ Orionis, Doppelstern, beobachtet von *Mädler* 364.

P.

Padua, Beobachtungen daselbst und Elemente von *Bremikers* Cometen, von *Santini* und *Conti* 83.

Refraktionsbeobachtungen von *Santini* 293.

Sonnenfinsternisse des 16^{ten} Juli 1841 beobachtet von *Santini* 375.

Paine, R. T. Esq., beobachtete Sternbedeckungen in Boston und Philadelphia 73.

Pallas, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reithuber* 187.

Pariser Memoiren von 1789. Reductionstabellen von *Lyons* auf den Anfang von 1790 für die darin enthaltenen Zonen-Beobachtungen von Aug. 19 bis Aug. 26. 177.

Parallaxe, Horizontal, des Mondes für dessen Durchgang durch den Meridian von Altona von *Schumacher* 17. 55.

Paschen, Friedrich, Regierungs-Registrator in Schwerin, Beobachtung der Bedeckung der Venus vom Monde 1841 Mai 26. 373.

Pendeluhr in Pulkowa

von *Hauk* in St. Petersburg 38. 42.

von *Kessels* in Altona 44.

von *Musten* in London 35.

von *Tiede* in Berlin 36.

β Persei oder Algol, Beobachtungen und Bemerkungen diesen veränderlichen Stern betreffend von *Argelander* 129.

Peters, Dr., Observator in Pulkowa, beobachtet an *Ertels* Durchgangsinstrument im Meridian 37. Ferner an *Ertels* Vertikalkreis 38.

Petersen, Observator an der Sternwarte in Altona, Beobachtungen von Sternbedeckungen 32. 391.

Jupiterstrahlenverfinsterungen 77.

Plejadenbedeckungen 79. 391.

Sonnenflecke 151. 161.

Venusbedeckungen 399.

Originalbeobachtungen des Halley'schen Cometen im Jahre 1835. 355.

Elemente des *Bremikers* Cometen 63.

Philadelphia, magnetisches Observatorium daselbst 47.

Beobachtete Sternbedeckungen von *Walker*, *Kendall*, *Riggs*, *Mason*, *Paine* Esq. 73.

Pigott, Entdecker des Lichtwechsels von γ Aquilae 119.

Planeten.

Venus bedeckt 1842 Aug. 8 den Stern β Virginis 141.

Venusbedeckung 1841 März 26 beobachtet von *Paschen* 373.

1841 Sept. 11 beobachten von *Petersen* und *Rämker* 399.

Mars, Juno, Pallas, Ceres, Jupiter, Saturn, Uranus beobachtet 1839 am Meridiankreise in Kremsmünster von *Reithuber* 187.

Plejadenbedeckungen beobachtet

1839 April 26 in Philadelphia von *Kendall, Mason, Riggs, Walker* 75.

in Washington von *Gillies* 75.

in Southwick von *Holcomb* 75.

in Boston von *Paine* 75.

1839 Juli 6 in Philadelphia von *Riggs und Walker* 74.

in Washington von *Gillies* 75.

in Hudson Obs. von *Loomis* 76.

1839 Sept. 26 in Southwick von *Holcomb* 75.

in Boston von *Paine* 75.

in Washington von *Gillies* 75.

1840 Jan. 14 in Bonn von *Argelander, Kysner, v. Riess* 136.

in Leiden von *Kaiser* 390.

1840 Febr. 7 in Altona von *Petersen, Clausen, v. Nehus* 79.

in Hamburg von *Funk, Rümker, Weyer* 80.

1841 Febr. 27 in Leiden von *Kaiser* 391.

Aug. 10 in Altona von *Jürgensen und Petersen* 391.

in Hamburg von *Funk, Rümker, Weyer* 393.

Plejaden-Verzeichniß aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet von *Bessel* 353.

aus Beobachtungen mit dem *Repsold'schen* Meridiankreise auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 395.

Polhöhe von *Noberts* Hause in Greifswald 31.

von *Adwa* in Abyssinien 112.

Positionen des Cometen von *Bremker* aus Beobachtungen in Bonn von *Argelander und Kysner* 139.

des *Enckeschen* Cometen aus Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte 1838 von *Rümker* 369.

Preise von verkäuflichen Instrumenten angezeigt von *Schwabe* 67.

Princeton in Nord-Amerika, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von *Alexander* 73.

Pulkowa, Hauptsternwarte in Rußland, Nachrichten über die dortigen Instrumente von *Schumacher*, nemlich Durchgangsinstrument von Gebr. *Repsold* in Hamburg, im ersten Vertical, Beobachter Staatsrath v. *Struve* 32.

Pendeluhr von *Muston* in London 35.

Meridiankreis von Gebr. *Repsold* in Hamburg, Beobachter *Sabler* 36.

Pendeluhr von *Tiede* in Berlin 36.

Durchgangsinstrument von *Ertel* in München im Meridian, Beobachter *Peters* 37.

Pendeluhr von *Hauth* in Petersburg 38. 42.

Vertikalkreis von *Ertel* in München, Beobachter *Peters* 38.

Großer Refractor von *Mers und Mahler* in München, Beobachter *O. Struve* 41.

Normalpendeluhr von *Reisels* 44.

Cometensucher, vierfüßiges Durchgangsinstrument von *Ertel* in München 44.

Beobachtungen der Doppelsterne ζ Cancri, ξ Ursae majoris, γ Virginis, η Coronae 42.
 ω Leonis, 2173 Str. 43.

R.

Rectascensionen des Mondes für dessen Durchgang durch den Altonaer Meridian von *Schumacher* 17. 55.

Reduction der Astron. Beobachtungen in Greenwich von 1760 bis 1830 von *Airy* 81.

Reductionselemente der Declinationen, neue Untersuchung derselben und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne von *Bessel* 219.

Reductionstabellen auf den Anfang von 1790 für diejenigen Sterne, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26 1789 in dem Pariser Memoiren vorkommen von *Kysner* 177.

Refractionsbeobachtungen

von *Bianchi* in Modena 89.

von *Santini* in Padua 293.

Refractor, großer, von *Mers und Mahler* in München, aufgestellt in Pulkowa 41.

Repsold Gebrüder in Hamburg, von ihnen verfertigtes Durchgangsinstrument aufgestellt in Pulkowa im ersten Vertical 35.

Meridiankreis aufgestellt ebendasselbst 36.

Reslhuber in Kremsmünster Beobachtungen und Elemente der Cometen von *Bremker* und *Galle* 35. 87.

Meridianbeobachtungen der Planeten, Mondsterne und des Mondes 187.

Riemann, Beobachtung von Sternbedeckungen in Breslau 53.

v. Riess, Prof. in Bonn, Beobachtungen von Sternbedeckungen und Jupiterstrahantenverfinsterungen 135.

Riggs; W. H. C., Beobachtung von Sternbedeckungen in Philadelphia 73.

Roscoe, Nord-Amerika, Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst von *Bleichensderfer jun.* 73.

Rümker, Charles, Director der Hamburger Sternwarte, Beobachtungen des 1^{sten} *Galleschen* Cometen 23.

Beobachtungen und Elemente des *Bremkerschen* Cometen 67. 193.

Beobachtungen von Sternbedeckungen 68. 71. 79. 393.

Beobachtung der Mondfinsternisse 1841 Febr. 5. 143.

Beobachtung von Sternschnuppen 397.

Verzeichniß der in der Bahn des *Bremkerschen* Cometen gelegenen Sterne 307.

Scheinbare Positionen des *Enckeschen* Cometen aus Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte im Jahre 1838. 369.

S.

Sabler beobachtet an *Repsolds* Meridiankreis in Pulkowa 36.

Saloda und Samayata, Berge in Abyssinien, Lage derselben gemessen in Adwa von *d'Abbadie* 112.

Saturn, beobachtet 1839 in Kremsmünster von *Reslhuber* 189.

Scheinbare Positionen des *Enckeschen* Cometen bei seiner Wiederkehr im Jahre 1838 beobachtet auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 369.

Schidloffsky Ableitung der Nutations-Constanten aus Doppler Beobachtungen [141](#). [293](#).

Schöberg in Mecklenburg, daselbst gemachte Breiten- und Azimuth-Bestimmungen von *Bertram* [181](#).

Schumacher, Conferenrath, Director der Altonaer Sternwarte, Nachrichten über die Instrumente der Pulko-war Sternwarte [33](#).

Beobachtungen von Sternbedeckungen [391](#).

Schwabe, Hofrath in Dessau, Anzeige von verkäuflichen Instrumenten [67](#).

Beobachtungen von Sonnenflecken 68. 150.

Sonnenfinsternisse Juli [18](#). 1841 beobachtet von *Sautai* in Padua [375](#).

Sonnenflecke, Beobachtungen und Zeichnungen derselben von Major *Davis* [65](#).

Beobachtungen in Dessau von *Schwabe* 68. 150.

Beobachtungen in Altona von *Petersen* [161](#). [161](#).

Sonays, daselbst beobachtete Sternbedeckungen Dec. [19](#). 1839 von *d'Abbadie* [109](#).

Southwick, Mass, Nord-Amerika, Beobachtung von Sternbedeckungen daselbst von *A. Holcomb* [73](#).

Steczkowski, J. D. Dr., Länge von Cracau [329](#).

Sternbedeckungen von Planeten bis 1842, berechnet von *Mädler* [141](#).

Sternbedeckungen beobachtet

in Adwa von *d'Abbadie* (1840 April 6. 7) [109](#), (Mai 4. 5. 6) [111](#).

in Altona von *Petersen* (1837 Jun. 10. [20](#). Dec. [14](#). 1838 März 10. Decbr. [22](#). 1839 Febr. [19](#). 1840 März 15) [32](#). von *Petersen*, v. *Nehus* und *Clausen* (1840 Febr. 7) [79](#). von *Schumacher*, *Petersen* und *Jürgensen* (1841 März 3 Mai [24](#). [28](#) Juli [30](#) Aug. 10. [13](#). [29](#)) [391](#).

in Apenrade von *Fischer* (1840 Jan. [14](#) März 15) [53](#).

in Bonn von *Argelander*, *Kysaus*, *Lundahl* und v. *Riese* 1838 Novbr. [25](#) Decbr. [21](#). [22](#). Decbr. [11](#). 1839 April [17](#) Aug. [25](#) Octbr. [19](#). 1840 Jan. [13](#). [14](#) März [16](#) April [11](#) Dec. [13](#). [135](#). 1841 Febr. 5. [319](#).

in Boston von *Paine* (1839 April [19](#). [20](#). [26](#)) [74](#).

in Breslau von *Boguslawski* (1839 Oct. [29](#) Dec. [11](#). [12](#). 1840 Jan. [11](#). [13](#). [14](#)) [51](#), (Jan. [16](#) Febr. [14](#) März [15](#) April 7. 10. [11](#) Mai 3) [53](#).

in Cairo von *d'Abbadie* (1839 Nov. 10. [22](#)) [108](#).

in Cracau von *Wiese* (1840 Jan. 10. [13](#). [14](#). [16](#) April [11](#) Sept. 3) [327](#).

in Dorchester von *Bond* (1838 April [19](#). [20](#). [26](#)) [73](#).

in Dover Ohio von *Blickensderfer* (1838 Nov. [13](#)) [73](#).

in Gera von *Engelhardt* (1840 Jan. [14](#)) [31](#).

Sternbedeckungen beobachtet

in Göttingen von *Gauss* und *Goldschmidt* (1840 Mai [23](#)) [367](#).

in Greifswald von *Nobert* (1840 Jan. [14](#) März [15](#)) [31](#).

in Hamburg von *Funk* (1840 Jan. [14](#)) [71](#), von *Rümker* (1840 April [11](#). [22](#) Mai 4 Juni 3 Aug. [24](#) Oct. [16](#)) [68](#), (Nov. [15](#). [16](#)) [71](#).

von *Rümker*, *Weyer*, *Funk* (1840 Febr. 7) [80](#). (1841 März [23](#). [28](#) April [24](#). [27](#). [28](#) Mai 9. [24](#). Juli [30](#) Aug. 10. [13](#). [29](#)) [393](#). (Sept. 10. [11](#)) [399](#).

in Hudson (Nord-Amerika) von *Leomis* (1838 Novbr. 13. 1839 April [19](#). [20](#) Juli 6) [74](#).

in Leiden von *Kaiser* (1841 Jan. [14](#) Febr. [27](#)) [389](#).

in New Haven (Nord-Amerika) von *Bradley* (1839 Oct. [17](#) Dec. [12](#)) [74](#).

in Philadelphia von *Falkner*, *Paine*, *Riggs* und *Kendall* (1839 Januar [21](#) April [19](#). [20](#). [25](#). [26](#). Juni [23](#). [30](#) Juli 6. [14](#) Septbr. [14](#) Oct. 1 Dec. [12](#)) [73](#).

in Princeton (Nord-Amerika) von *Alexander* (1839 April [19](#)) [73](#).

in Roscoe (Nord-Amerika) von *Blickensderfer* (1839 Oct. [14](#)) [75](#).

in Souays (am rothen Meer) von *d'Abbadie* (1839 Dec. [19](#)) [109](#).

in Southwick (in Nord-Amerika) von *Holcomb* (1839 Jan. [10](#). [21](#) Apr. [19](#). [26](#) Jun. [20](#) Sept. [26](#)) [75](#).

in Washington von *Gillies* (1839 April [26](#) Jun. [29](#). [28](#). Juli 6 Sept. [26](#) Oct. 17. 28) [75](#).

Sternbedeckungen

1837 (Jan. [10](#). [20](#) Dec. [14](#)) [32](#).

1838 (März 10 Dec. [22](#)) [32](#). (Novbr. [19](#)) [73](#). (Novbr. [25](#) Decbr. [21](#). [22](#)) [135](#).

1839 (Jan. [10](#). [21](#)) [73](#). (Febr. [19](#)) [32](#). (April [17](#)) [135](#). (April [19](#)) [73](#). [74](#). (April [20](#)) [74](#). [75](#). (April [25](#)) [74](#). (April [26](#)) [75](#). (Jun. [20](#). [32](#)) [74](#). (Juli 6) [74](#). [76](#). (Juli [14](#)) [74](#). (Aug. [25](#)) [135](#). (Septbr. [14](#)) [74](#). (Sept. [26](#) Oct. [14](#)) [75](#). (Oct. [17](#)) [75](#). [76](#). (Oct. [19](#)) [135](#). (Octbr. [28](#)) [76](#). (Octbr. [29](#)) [51](#). (Novbr. 10) [109](#). (Novbr. [22](#)) [108](#). (Dec. [11](#)) [51](#). [135](#). Dec. [12](#)) [51](#). (Dec. [19](#)) [109](#).

1840 (Jan. [11](#)) [51](#). (Jan. [13](#)) [51](#). [136](#). [327](#). (Jan. [14](#)) [51](#). [327](#). (Jan. [16](#)) [53](#). [327](#). (Febr. 7) [79](#). (Febr. [14](#)) [53](#). (März [16](#)) [53](#). (März [16](#)) [136](#). (April 6) [109](#). (April 7) [53](#). [11](#). (April 10) [53](#). (April 11) [53](#). [68](#). [327](#). (April [22](#)) [68](#). (Mai 3) [51](#). (Mai 4) [68](#). [110](#). (Mai 5) [110](#). (Mai 6) [111](#). (Juni 3 Aug. [24](#)) [68](#). (Sept. 3) [327](#). (Octbr. [16](#)) [68](#). (Novbr. [15](#). [16](#)) [71](#). (Dec. [13](#)) [136](#).

1841 (Jan. [14](#)) [391](#). (Febr. 5) [318](#). (Febr. [27](#)) [391](#). (März 2) [397](#). (März 3) [391](#). [397](#). (März 28) [397](#). (April [24](#). [27](#). [28](#) Mai 9) [397](#). (Mai [23](#)) [367](#). (Mai 24) [391](#). [397](#). (Mai [28](#)) [391](#). (Juli 30 Aug. 10. [13](#). [29](#)) [391](#). [397](#). (Sept. 10. [11](#)) [399](#).

Sterne, veränderliche, beobachtet in Bonn von *Argelander* und in Aachen von *Heiss* 115. 129. von *Bianchi* in Modena 337.

Sternschnuppen-Erscheinungen in den Jahren 855, 1366, 1799, 1832, 1833, 1834, 1836, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842 aufgeführt von *Boguslawski* 49.

von *Erman* 321.

Beobachtungen von *Feldt* in Braunsberg 331.

von *Littrow* in Wien 373.

von *Rümker* in Hamburg 397.

Sternwarte in Leiden, über deren Einrichtung und die ersten dort vorgenommenen Micrometer-Messungen von *Kaiser* 1.

in Pulkowa, Instrumente daselbst, beschrieben von *Schumacher* 33.

Strahlenbrechung, terrestrische, und trigonometrisches Nivellement von *Grunert* 25.

Struve, Staatsrath Excellenz, beobachtet in Pulkowa an *Repsold's* Durchgangsinstrument im ersten Vertical 33.

Aberrations-Constante aus ν Urae maj 159.

aus δ Draconis 294.

Nutations-Constante von *Schidlofsky* gerechnet 293.

Struve, Otto, beobachtet in Pulkowa am großen Refractor von *Märs* und *Mädler* 41.

Struve 1784. 1757 Doppelsterne, beobachtet in Dorpat von *Mädler* 365.

Struve 2173 Doppelstern beobachtet in Pulkowa von *Otto Struve* 43.

in Dorpat von *Mädler* 365.

Südpol, magnetischer, von *Gauss* 143.

T.

Tafeln zur Reduction derjenigen Sterne auf den Anfang des Jahre 1790, welche in den Zonen Aug. 19 bis Aug. 26. 1789 der Pariser Memoiren für 1789 vorkommen von *Rynens* 177.

Temperatur, mittlere, von Christiania aus dreijährigen Beobachtungen von *Hanstern* 83.

von Kresnmünster aus siebenjährigen Beobachtungen von *Keller* 184.

von Cracau aus Beobachtungen im Jahre 1840 von *Weisse* 325.

The Moon's Right-Ascension, Declination and Horizontal-Parallax for the time of her transit over the Meridian of Altona for the year 1841 with the logarithms of coefficients for facilitating the reduction to other Meridians 17.

Tiede in Berlin, von demselben verfertigte Pendelnhr für Pulkowa 36.

Trigonometr. Nivellement, und terrestr. Strahlenbrechung von *Grunert* 25.

U.

Ueber die Sternwarte von Leiden und die ersten daselbst angestellten Micrometer-Messungen von *Kaiser* 1.

Ueber die Grundformeln der Dioptrik von *Bessel* 97.

12r Bd.

Ueber Fernröhre mit Glasspiegeln und deren Vorzüge von *Barfuss* 197.

Ueber die Anwendung osculirender Elemente als Grundlage der Berechnung der Störungen eines Planeten und über die unabhängigen Elemente der Fundamenta nova von *Hansen* 237.

Ueber die Bestimmung der Länge durch Höhen des Mondes insbesondere durch correspondirende oder überhaupt gleiche Mondshöhen von *Grunert* 343.

Ueber die Bestimmung der Länge durch Azimuth des Mondes, insbesondere durch Mondculminationen von *Grunert* 375. 385.

Uhrmacherkunst, höhere, Werk über selbige von *U. Jürgensen* 195.

Untersuchung der Reductionselemente der Declinationen und Bestimmung der Declinationen der Fundamentalsterne von *Bessel* 219.

Uranus, beobachtet 1839 in Kresnmünster von *Reschuber* 191.

ν Urae maj., Beobachtung dieses Sterns zur Bestimmung der Aberrations-Constante von *Struve* 159.

ξ Urae maj., Doppelstern, beobachtet am großen Refractor in Pulkowa von *O. Struve* 42.
in Dorpat von *Mädler* 363.

V.

Venus bedeckt den Stern β Virginis 1842 Aug. 8 nach *Mädler's* Berechnung 141.

Venus-Bedeckung vom Monde beobachtet

von *Friedr. Paschen* März 26. 1841. 373.

von *Petersen*, *Rümker*, *Weyer*, *Funk* Sept. 11. 1841. 399.

Veränderliche Sterne: Mira Ceti, η Aquilae oder Antinol, β Persei oder Algol, β Lyrae, δ Cephei beobachtet in Bonn von *Argelander* und zu Aachen von *Heiss* 113. 129.
 α Ceti von *Bianchi* in Modena 337.

Verbesserungen in Astr. Nachr. 184. 191. 195. 317. 335. 367.

Vergleichung der in Holstein und bei München gemessenen Basis von *Gerling* 160.

Vergleichung der neuen Königsberger Declinationsbestimmungen der Fundamental- und einiger Circumpolarsterne mit andern Verzeichnissen, von *Bessel* 305.

Verkäufliche Instrumente angezeigt von *Schwabe* 67.

Vertical, erster, Durchgangsinstrument von Gebr. *Repsold*, aufgestellt in Pulkowa 33.

Verticalkreis von *Ertel*, aufgestellt in Pulkowa 38.

Verzeichniss der Sternbedeckungen durch Planeten bis 1842 von *Mädler* 141.

Verzeichniss von 53 Sternen der Plejaden aus Beobachtungen mit dem Königsberger Heliometer abgeleitet von *Bessel* 353.

Von Plejaden-Sternen aus Beobachtungen am *Repsold'schen* Meridiankreis auf der Hamburger Sternwarte von *Rümker* 395.

β Virginis wird nach *Mädler* am 8ten Aug. 1842 von der Venus bedeckt 141.

γ Virginis, Doppelstern, beobachtet am großen Refractor in Pulkowa von O. Struve 42.
in Dorpat von Mädler 365.

W.

Walker, S. C., Verzeichniß der in Nord-Amerika beobachteten Sternbedeckungen 73.

dessen Beobachtungen von Sternbedeckungen in Philadelphia 73.

Washington, Marine-Observatorium, daselbst beobachtete Sternbedeckungen von Gillis 73.

Weisse, Prof., Director der Sternwarte in Craon, Beobachtungen von Mondsternen, Sternbedeckungen, so wie des Barometers und Thermometers 325.

Westphal über den Lichtwechsel des veränderlichen Sterns γ Aquila 119.

Weyer, Georg, Beobachtung von Plejadenbedeckungen in Hamburg 80.

Berechnung der Constanten zu Räckers Verzeichniß der Sterne in der Bahn des Cometen von Bremker 307.

Beobachtung von Sternbedeckungen 393. 399.

Beobachtung der Venusbedeckung Sept. 11. 1841. 399.

Wiedemann, Beobachtung von Sternbedeckungen in Bremen 51.

v. Wieniewsky, mitgetheilte Gang des dem Admiral Grig, gehörigen Hautschen Chronometers Nr. 31 einen Monat gehend 71.

Wurm, über den Lichtwechsel des veränderlichen Sterns γ Aquila 119.

Z.

Zonen in den Pariser Memoiren für 1789 von Aug. 19 bis Aug. 26. Reductionstafeln, um dieselben auf den Anfang von 1790 zu bringen, von Kysenus 177.



